

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS
TA'LIM VAZIRLIGI
BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI
MAGISTRATURA BO'LIMI**

Qo'lyozma huquqida

UDK: 628.1.032:621.182.12

Ravshanov Mustaqim Tavakalovich

**“ISHLAB CHIQARISHGA MO'LJALLANGAN QUYOSH
SUV CHUCHITGICHI QURILMASINI YARATISH VA
TADQIQ QILISH”**

Mutaxassislik: 5A140202 - Fizika (yo'nalishlar bo'yicha)

Magistr akademik darajasini olish uchun yozilgan

DISSERTATSIYA

Ilmiy rahbar:

tex.f.d. prof. SH.M.Mirzayev

Buxoro-2019

Mundarija		
	KIRISH	3
I BOB	MUQOBIL ENERGIYA MANBALARIDAN FOYDALANISHNING NAZARIY VA METODIK ASOSLARI	14
1.1	Tabiatdagi energiya manbalari va ularning tahlili	14
1.2	Qayta tiklanmaydigan energiya manbalari va turlari	16
1.3	Qayta tiklanadigan energiya manbalari va ularning tavsiflari	19
II BOB	QUYOSH ENERGIYASI YORDAMIDA ISHLAYDIGAN SUV CHUCHITGICHLARNI TAHLILI VA ULARNI TAKOMILLASHTIRISH	29
2.1	Suv manbalariga qo'yilgan talablar, ichimlik suvining sifati va suvning sho'rlik darajasi	29
2.2	Quyosh chuchitgichlarida issiqlik va massa almashinish jarayonlarini eksperimental tadqiq qilish	33
2.3	Mavjud bo'lgan quyosh suv chuchitgich qurilmalarining tahlili	37
2.4	Quyosh suv chuchitgichlarining chuchuk suv ishlab chiqarishi qurilma konstruksiyasiga bog'liqligi	52
III BOB	QUYOSH SUV CHUCHITGICHLARINING ISSIQLIK FIZIKAVIY, TEXNIKAVIY XARAKTERISTIKALARI VA OLINGAN NATIJALAR TAXLILI	57
3.1	Quyosh energiyasini akkumulyatsiya qilish hisobida quyosh suv chuchitgichlarining konstruktsiya elementlari optimal geometrik o'lchamlarini tanlab olish	57
3.2	Quyosh suv chuchitgich qurilmasining fizika-matematik modeli va uning yechimi	66
3.3	Ikki yoqlama parnik tipli quyosh suv chuchitgich qurilmasining sinov natijalari	72
	XOTIMA	78
	FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI	80

KIRISH

Shavkat Mirziyoyev 2017-2021 yillarda qayta tiklanadigan energiya manbalarini rivojlantirish dasturini tasdiqladi.

Yangi qaror O'zbekistonda muqobil manbalar hisobidan odatiy elektr manbalari hajmini bosqichma-bosqich qisqartirish imkonini beradi.

Iqtisodning energiya va xom-ashyoga bo'lgan talabini qisqartirish va energiya tejoyji texnologiyalarni qo'llash, mehnat samaradorligini oshirish, yaqin kelajakning yana bir muhim masalasiga aylanadi.

Ushbu dastur doirasida O'zbekiston 2025 yilga qadar umumiy qiymati 5,3 milliard dollar bo'lgan 810 ta loyiha amalga oshirishi kerak. Loyihalar orasida O'zbekistonning 25 ta eng yirik korxonalarida energiya sarflashni kamaytirish ham rejalashtirilgan. Undan tashqari ijtimoiy sohalarda va qishloq xo'jaligida ham yangi texnologiyalarni kiritish rejalashtirilgan. Xususan, yaqin 5 yil ichida byudjet tashkilotlarida o'rnatilgan 17251ta isitish qozonlarini almashtirish rejalashtirilgan. Ushbu tadbir 56,5 million kub tabiiy gazni iqtisod qilish imkonini beradi.

Qishloq va suv xo'jaligi vazirligi 879ta nasos va 1523 ta elektr dvigatellarini samaraliroq uskunalarga almashtirishi kerak bo'ladi.

Ushbu loyihalarni amalga oshirish uchun davlat byudjetidan 314 milliarda so'mdan ortiq mablag' ajratiladi.

Ekspertlar fikriga ko'ra, 2025 yilga qadar O'zbekistonda muqobil energiya manbai 12,7%dan 19,7%ga yetishi kerak. Muqobil energiya tarkibida quyosh energiyasi ulushi 2,3%ga, shamol energiyasi ulushi — 1,6%ga yetadi.

Shuningdek, ishlab chiqarish uchun sarflanayotgan energiya hisobidan har yili 9,79 mln tonna shartli yonilg'i miqdorida energiya tejash kutilmoqda.

Bugun ko'plab davlatlar, shu jumladan O'zbekiston ham innovatsiyalarga asoslangan iqtisodiyotni shakllantirmoqda. Biroq, "aqlli" iqtisodiyotni ishlab chiqarishning yangi, zamonaviy texnologiyalari va uslublarni o'zlashtirmasdan, uni mahalliyashtirish va modernizatsiya qilishni kengaytirmasdan, tayyor mahsulot ishlab chiqarish uchun resurs xarajatlarini kamaytirishga yordam beradigan mahalliy xom-ashyodan yanada keng foydalanmasdan qurib bo'lmaydi. Kelajakda

O'zbekiston Respublikasida energetik, ekologik, iqtisodiy xavfsizlikni ta'minlashda hamda energetika sohasini barqaror rivojlanishi uchun qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanish, shak-shubhasiz zarurdir. Kelgusi avlodlar uchun tabiiy boyliklarni saqlab qolish va ekologiyani muhofaza qilishning zaruriy sharti qayta tiklanadigan va muqobil energiya manbalarini o'zlashtirish hisoblanadi. So'nggi yillarda respublikaning iqtisodiy va ijtimoiy sohalarida elektr energiyasini tejashni ta'minlash bo'yicha keng ko'lamli chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda, jumladan qayta tiklanadigan energiya manbalarini rivojlantirishva respublikada energiya samaradorligini oshirish bo'yicha hukumatning asosiy qarorlaridan biri, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2015-yil 5-maydagi PQ-2343-sonli qarori bilan tasdiqlangan "Energiya tejovchi texnologiyalar va tizimlarni joriy etish bo'yicha chora-tadbirlar dasturi" to'g'risidagi qaror bilan tasdiqlangan 2017-2019-yillarda qayta tiklanuvchi energetikani yanada rivojlantirish, iqtisodiyot tarmoqlari va ijtimoiy sohada energiya samaradorligini oshirish chora-tadbirlari dasturi to'g'risida"gi farmoni hisoblanadi.

Maishiy uskunalarini ishlab chiqarishda energiya tejamkor markirovkalarini qo'yish standartlari joriy etildi. Ko'chalar, turar-joy va ijtimoiy binolarni yoritishda energiya tejovchi lampalar hamda energiya tejovchi texnologiyalarni joriy etish ishlari olib borilmoqda va respublika hududida 40W dan ortiq kuchlanishli lampalarni sotilishi to'xtatildi. Energetika sohasida zamonaviy bug' va gaz turbina qurilmalarini joriy etish bo'yicha investitsiya loyihalari amalga oshirilmoqda.

Shu bilan bir qatorda, qabul qilinayotgan chora-tadbirlarga qaramay, mamlakat iqtisodiyotining energiya sarfi yuqori darajada saqlanib qolmoqda. Qayta tiklanadigan energiya manbalarini sanoat ishlab chiqarilishida jalb qilish hisobiga yoqilg'i energetika balansini diversifikatsiya qilish darajasi jahon tendensiyalariga mos kelmaydi. Elektr va issiqlik energiyasini ishlab chiqarishda ishlatiladigan asosiy yoqilg'i tarkibida tabiiy gaz va boshqa an'anaviy uglevodorod yoqilg'ilarining turlari ustunlik qiladi.

Qarorda aytilishicha, so'nggi yillarda respublikaning iqtisodiyot tarmoqlarida va ijtimoiy sohasida energiya samaradorligini oshirish va qayta

tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanishni kengaytirish bo'yicha keng ko'lamli ishlar amalga oshirildi. Shu bilan birga, hozirgi kunda muqobil energiya manbalaridan foydalanishni jadal rivojlantirishga to'sqinlik qilayotgan bir qator o'z yechimini kutayotgan masalalar mavjud.

Qaror 2017—2021-yillarda yalpi ichki mahsulotning energiya sig'imini yanada qisqartirish, mahsulot tannarxini kamaytirish va qayta tiklanuvchi manbalar energiyasidan foydalanishni kengaytirishga yo'naltirilgan.

Hujjatda iqtisodiyotning energiya resurslari bilan ikkita vazifani hal etish orqali ta'minlanishi nazarda tutilmoqda. Birinchidan, qayta tiklanuvchi energiya resurslaridan keng foydalanish orqali yoqilg'i balansini diversifikatsiyalash. Bunda an'anaviy yoqilg'i turlarini qayta tiklanadigan energiya turlariga almashtirish hisobiga ularning elektr va issiqlik energiyasi ishlab chiqarishdagi hissasini kamaytirish nazarda tutilmoqda. Ikkinchidan, iqtisodiyot tarmoqlarida ishlab chiqarishning energiya sig'imini qisqartirishning uzoq muddatli dasturini amalga oshirish, sanoat faoliyati hududlarining ekologik holatini yaxshilash orqali erishiladi.

2017-2021-yillarda O'zbekiston Respublikasini rivojlantirishining beshta ustuvor yo'nalishlari bo'yicha harakat Strategiyasida belgilangan sohadagi ustuvor yo'nalishlarni amalga oshirish uchun qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanishni kengaytirish, ishlab chiqarishda energiya sarfini qisqartirish, mahalliy ilmiy-texnik ishlanmalarning amaliyotda tatbiq etilishini muvofiqlashtirish va ilg'or xalqaro energiya tejovchi texnologiyalarni tadqiq etish ishlari amalga oshirilmoqda.

Dissertatsiya mavzusining asoslanishi va uning dolzarbligi. Avvalo tanlangan mavzuning istiqbolli ekanligini ushbu yo'nalishdagi ilmiy tadqiqotlar Shavkat Mirziyoyev 2017-2021 yillarda qayta tiklanadigan energiya manbalarini rivojlantirish dasturini tasdiqlanganligi to'la mos kelishi bilan ham dolzarbdir.

Markaziy Osiyo mamlakatlarida toza ichimlik suviga talab nihoyatda yuqori bo'lganligi tufayli olimlar tomonidan sho'r suvlarni chuchiltirishda turli texnologiyalarni qo'llashlari bo'yicha bir qator ilmiy va amaliy ishlar tadqiqot

qilinmoqda. Markaziy Osiyo mamlakatlari hududlarida ayniqsa, O'zbekiston va Turkmaniston Respublikalarida tushayotgan quyosh radiatsiyasi miqdorining yuqori darajada ekanligi minerallashgan suvlarni chuchiltirishda undan maksimal foydalanish imkoniyatlarini bermoqda.

Shuni aytish joizki, quyosh suv chuchitgichlarining kondentsat (distsillangan suv) ishlab chiqarish qurilmalarining samaradorligini oshirish olimlarimiz oldida turgan bosh masala bo'lib qolmoqda.

Bugungi kun talabidan kelib chiqqan holda ananaviy va noananaviy energiya manbalardan oqilona foydalanish maqsadida juda ko'plab ilmiy anjumanlar o'tkazilmoqda. Magistrlar ham ushbu muammolarni yechishda o'z hissalarini qo'shmoqdalar. Ushbu dissertatsiya ishining mavzusi ham past potentsialli quyosh qurilmalari sirasiga kirib, o'zimizning mahalliy xom-ashyolar hisobiga tayyorlangan parnikli ikki yoqlama quyosh suv chuchitgichlarini, ichimlik suvi yetib bormagan va minerallashgan quduqlari mavjud bo'lgan aholi punktlari uchun tadbiq etishdan iborat.

Ushbu yuqorida keltirilgan ma'lumotlardan tanlangan mavzuning dolzarb va istiqbolli va alohida e'tibor talab qiladigan masalalardan biri ekanligi kelib chiqadi.

Men ham magistratura o'quv davrida Buxoro Davlat Universiteti fizika-matematika fakultetining "Fizika" kafedrasi qoshidagi "Ilmiy-o'quv laboratoriya"sining (geliopalignonida) magistrlik dissertatsiyamning ilmiy tadqiqot ishlarini olib bordim.

Tadqiqot ob'yekti va predmetining belgilanishi. Tajriba asosida olingan natijalar nazariy hisoblar bilan taqqoslab xulosa chiqarish. Buxoro davlat universiteti "Fizika" kafedrasi huzurida yaratilgan ikki kaskadli parnik tipli quyosh suv chuchitgichi tajriba asosida olingan natijalar nazariy hisoblar bilan taqqoslab xulosa chiqarish issiqlik nazariyasi asoslarida hisoblashlar bilan tajriba natijalarini taqqoslash va tadqiq qilish.

Tadqiqot maqsadi va vazifalari.

Ushbu dissertatsiya ishi samarali quyosh chuchitgichini yaratish uchun qurilmada quyosh energiyasini akumulatsiya qilish borasida uning konstruktsiya

elementlar optimal geometrik o'lchamlarini ya'ni qurilma konstruktsiya elementlari o'lchamlarining o'zaro munosabatlarini hisoblashga qaratildi.

Parnikli quyosh suv chuchitgich qurilmalarining geometrik o'lchamlarini tanlab olish.

Quyosh energiyasini akkumulyatsiya qilish hisobiga parnikli quyosh suv chuchitgich qurilmalarining optimal o'lchamlarini tanlab olish.

Parnikli quyosh suv chuchitgich qurilmalarining issiqlik-energetik xarakteristikalarini tadqiq qilish.

Ishlab chiqarilgan parnikli quyosh suv chuchitgichni aholi punktining har bir oilasiga joriy etish, ichimlik suvi yetib bormagan va mavjud bo'lgan minerallashgan quduqlardan kondensatlar (distillangan suv) olish uchun foydalanishga qaratilgan.

Mavzu bo'yicha qisqacha adabiyotlar tahlili. Ma'lumki, hozir yoqilg'ini energetikasi resurslarining asosiy manbaini neft, tabiiy gaz va ko'mir tashkil etadi. Olimlarning hisob-kitobiga qaraganda, aholi sonining muttasil o'sib borishi va sanoatning rivojlanishi inobatga olingani holda Yer yuzidagi neft 40-45 yilga, tabiiy gaz 70-75 yilga, ko'mir esa 165-170 yilga yetishi mumkin. Shu bois muqobil energetika dunyoda innovatsion rivojlanishning muqarrar omiliga aylanib bormoqda.

Yer sharida $13.86 \cdot 10^{17} m^3$ suv mavjud bo'lib hozirgi davrda zaminimizning har bir aholisiga 200 million m^3 dan ko'p suv to'g'ri keladi. Lekin shuni alohida takidlash kerakki odam uchun har qanaqa suv emas balki, toza ichimlik suvi, ya'ni har bir litr tarkibida tuzlarning miqdori 1 g dan ko'p bo'lmagan suv kerak. Dunyo okeanlarida planetamizdagi umumiy suvning 98 foizi joylashgan bo'lib ularning sho'rlik darajasi o'rtacha 35 g/litrni tashkil etadi. Toza suv hammasi bo'lib 2,5 foizni tashkil etishi bilan birga uning ham 2/3 qismi asosan abadiy muzliklarda joylashgan. Daryolar va ko'llarda hammasi bo'lib dunyo suvining 0,32 foizi mavjud. Har kuni turli xil maqsadlarda foydalanish uchun eng muhim bo'lgan daryo suvlari 0,0002 % ni tashkil etadi. Bu degani yer sharidagi 10 millionlab km^2 hududlar toza ichimlik suvidan mahrumdirlar. Suv resurslari yer sharida g'oyatda

notekis taqsimlangan, masalan dunyo okeaniga quyiladigan 1/7 qismini Amazonka daryosining suvi tashkil etadi.

Rossiyadagi daryo suvlarini 70 foiz sibir va uzoq sharqqa to'g'ri keladi. Shu bilan birga mamlakatning 5/4 qismi joylashgan va sanoat hamda qishloq-xo'jaligi yuqori rivojlangan qisimlariga 1/6 qism daryo suvlari to'g'ri keladi.

Bu notekis taqsimlanishgina muammoning barchasi emas, ko'p joylarda mavjud suvlar vaqt bo'yicha ham notekis taqsimlanadi. Dunyoning ko'pchilik hududlarida yilning 2-3 oyida suv ko'p bo'lgani holda qolgan vaqtlarda mavjud bo'lmaydi. Shuni alohida ta'kidlash kerakki hozirgi zamon sanoati va qishloq-xo'jalik ishlab chiqarishi juda katta miqdorda toza suvni talab etadi. Masalan bir tonna qand lavlagi yetishtirish uchun 130-160 m³, bir tonna bug'doy uchun 800-1200 tonna, bir tonna beda 1000-1600 tonna, bir tonna paxta yetishtirish uchun 4000-5000 tonna, bir tonna guruch uchun 5000-7000 tonna sifatli, toza suv kerak bo'ladi. Shu bilan birga bu suv yer uchun kerak bo'lgan vaqtda beriladi. Shundagina yerdan yuqori hosil olish mumkin. Bir tonna po'lat ishlab chiqarishda 250-330 tonna, bir tonna qog'oz yetishtirish uchun 550-700 tonna, bir tonna veskoz tolasi uchun 470-1080 tonna suv kerak bo'ladi. Qishloq-xo'jaligida 1900-yillarda dunyo bo'yicha 350 km³. 1975- yilda 2100 km³ va 2000- yilga kelib 3400 km³ ni tashkil etdi. Sanoatning suvga bo'lgan ehtiyoji esa hozirgi kunda taxminan 1000 km³ ga teng. Holbuki bu raqam 1900-yillarda 30 km³ ni tashkil yetar edi. Keyingi 30-40- yil ichida dunyo bo'yicha millionlab gektarlab yerlarning qishloq xo'jaligiga kiritilishi suvga bo'lgan ehtiyojni orttirib yubordi.

Natijada daryolarning suvini oxiriga yetib borishi 20-30 %ga, suv kam yillarda esa hatto 40-60 %ga yetdi. O'tkazilgan juda ko'pchilik tadbirlar bir qator ichki dengizlar va ko'llarda suv miqdorining kamayib ketishiga olib keldi, masalan orol dengizining sathi 30-35 m ga kamaydi. Ekvatoriyasi esa deyarli 50 %ga tushib qoldi. Ko'rilyotgan chora tadbirlar o'zining yaqqol natijasini ko'rsatayotgani yo'q. Dengizning qurib borishi, dengiz atrofidagi hududlari nihoyatda sho'rlanishiga va ekologik muhitni buzilishiga olib kelmoqda. O'z-o'zidan

ko'riladiki bu dengiz suvining sho'rlanishini ortishi va sifatining yomonlashuvi davom etmoqda.

Suv muammosining hal etishining eng ko'p tarqalgan metodlaridan biri suv havzalarini bunyod etishdir. Hozirgi vaqtda dunyo bo'yicha suv havzalarining soni 30 milliontadan ortdi. Bu havzalarda 10000 km^3 ga yaqin suvlar saqlanmoqda. Yer yuzida har kuni yangi-yangi suv havzalari qurilmoqda. Agar shu daraja davom etsa, suv havzalarining bunyod etishda davom etaversa yaqin 30-40 yil ichida dunyodagi barcha daryolarning suvlarining tekis boshqarilishiga putir yetishi mumkin.

Hozirning o'zidayoq ba'zi ulkan suv havzalari ularni saqlab turish va xizmat ko'rsatish bilan bo'g'liq, juda katta qiyinchiliklarga duch kelmoqda.

Hozirgi vaqtda yer yuzida kanallar yordamida 250 m^3 dan ortiq suv qayta taqsimlanmoqda. Bularning hammasi juda katta miqdorda mablag'larni tashkil etmoqda. Yer ostki suvlarini, shuningdek, aysberklarni suv ta'minoti manbalari sifatida roli katta bo'lsada bu usullarga yer yuzida ichimlik suv muammosini hal qilishning asosiy tizimi sifatida o'zini ko'rsata olmaydi.

Shunday qilib dunyo aholisini suv manbalari bilan ta'minlash yildan-yilga murakkablashib bormoqda. Agar yer sharida sug'oriladigan maydonlar 1900 yilda 40 million gektarni tashkil yetgan bo'lsa 2000–yilga kelib deyarli 400 million gektardan ortdi. Aynan anashu vaqtda sho'r suvlarni chuchiltirish masalasiga diqqat e'tibor qaratishni talab etadi. Dunyo suvlarining asta-sekin sho'rqligini ortib borayotganligi kuzatilmoqda. Ba'zi davlatlarda hozirdayoq 2-3 g/litr ga yetib qoldi. Xo'jalik ehtiyojlari va ayniqsa ichimlik suv ta'minoti uchun ishlatiladigan suvning sho'rqligi 1 g/litrdan ortishi mumkin emas. Bugungi kunda daryolar suvlarining ortib borishligi muhim muammoga aylandi. Qurilayotgan kanallardan oqib kelayotgan suvlar esa ko'pchilik hududlarda esa yoppasiga cho'llashishni yuzaga keltirmoqda. Sanoat ishlab chiqarishning ortishi shu sanoat korxonalarida ishlatiluvchi suvlarning ifloslanishiga olib kelmoqda. Keltirilgan misollarning barchasi bir muammoni u ham bo'lsa sho'r suvlarni chuchiltirish muammosini keltirib chiqaradi. Suvlarni chuchiltirish yo'li bilangina dunyodagi aholini ichimlik

suvga ehtiyojini tekis qondirish mumkin bo'ladi. Lekin bunday vazifani bajarish juda katta ilmiy texnologik muammolarni hal etish talab qilinadi.

Tabiatdan foydalanish bilan bog'langan juda ko'pchilik masalalar o'rtasida aholini toza ichimlik suv bilan ta'minlash eng dolzarb masala sifatida oldinga chiqmoqda. Hatto bundan 40-50 yil oldin faqat aholining keng qatlami balki gidrolog-mutaxassislar va suv xo'jaligi xodimlariga ham bu muammo vaqti kelib shunchalik darajada o'tkirlashishi tasavvur etilmagan edi. Ilmiy texnika taraqqiyoti natijasida insoniyatga ro'baro' kelgan energetik, oziq-ovqat, ekologik va suv muammolari orasida eng birinchi suv muammosi oldinga surilmoqda.

Bu shu bilan tushuntiriladiki birinchidan suv olamda eng ko'p va hech nima bilan almashtirib bo'lmaydigan narsadir. Yuqorida qayt etilgan muammolarni yechish uchun ma'lum variantlar mavjud.

Ikkinchidan yuqorida qayt etilgan muammolarning o'zini yechishda suvga miqdor va sifat jihatidan talab qo'yadi. Yuqorida aytilganlarni aniqroq tushuntirish uchun eslatamizki, masalan kelajakda organik yoqilg'ilarni (birinchi navbatda neft va gazni o'rnini) yadroviy energiyalar yoki noan'anaviy, qayta tiklanadigan gidravlik, shamol giotermal, to'lqin quyosh radiatsiyasi, energiya manbalari bilan almashtirish mumkin.

Bularning barchasi mutaxassislarga energiyani ishlab chiqarish bo'yicha ertangi va uzoq kelajakka optimistik nazar bilan qarashga imkon beradi. Biz insoniyatni suv bilan taminlanganlik holati va hozirgi zamon suv muammolari bilan tanishar ekanmiz xoxlaymizmi yoki yo'qmi undan qat'iy nazar, sho'r suvlarning chuchiltirishning barcha jihatlarini sinchkovlik bilan o'ranishimizga to'g'ri keladi. Sho'r suvlarning miqdori chuchuk suvlardan 300 martadan ko'ra ko'proqdir, yoki bu suv miqdori daryolardan oqayotgan suvdan 800 ming marotaba ko'pdir.

Shuni aytish kerakki yuqori darajada minerallashtgan suvlarning juda katta qismi dengizlar, ko'llardan tashqari, yer ostida ham joylashgan. Mustaqil Davlatlar Hamdo'stligi davlatlari yuqori minerallashtgan suvlarni kattaresurslarga ega orol va kasbiy dengizlarning, balkash , sariqamish shuningdek, shimoliy va g'arbiy

Qozog'istonning, Sibirning g'arbiy qismlaridagi ko'pchilik ko'llarning suvlari bunga misol bo'ladi. Mustaqil Davlatlar Hamdo'stligi mamlakatlaridagi suv ostki sho'r suvlarining miqdori 0,46 million km^3 ni tashkil etadi. Bu yer yusidagi barcha suv havzalarining to'la hajmidan 80 marta ko'pdir.

Hisoblashlar ko'rsatadiki Mustaqil Davlatlar Hamdo'stligi mamlakatlarining yog'ingarchilik kam bo'ladigan hududlari yer ostida taxminan 160000 km^3 tabiiy sho'r suv zapaslari bo'lib, sho'r suvlarning taxminan 20000 km^3 past darajadagi sho'r suvlardir. (1-3 g\litr). Shu narsa muhimki bu suvlar asosan yer sitiga yaqin sirtiga joylashgan. Shu suvning 40000 km^3 o'rta sho'r hisoblanadi. (3-10 g\litr), 100000 km^3 ni esa yuqori darajada sho'rlangan suv tashkil etadi. (10-35 g\litr). Ayniqsa markaziy osiyo mamlakatlarida toza ichimlik suviga talab nihoyatda yuqoridir.

Tadqiqotda qo'llanilgan uslublarning qisqacha tavsifi. Past inertsiyali quyosh chuchitgich qurilmasini laboratoriya sharoitida tadqiq qilish (tadqiqot uslubiyoti), yaratish (usuli) va sinov natijalarini olib, tahlil qilishdan iborat.

Quyosh energiyasidan samarali foydalanishni ta'minlovchi issiqlik o'tkazmaydigan qatlam o'rnatishning konstruksiyasida, quvvatli akumuliyator, ekranlashtirilgan donorli polietilenli plyonka konstruksiyasini qo'llash natijasida, berilgan quyosh suv chuchitgichidan laboratoriya sinovlarida quyosh energiyasi ichkariga kiradigan chuchitgichga nisbatan kondensatning maksimum miqdorda chiqishini oshirish. An'anaviy va noan'anaviy energiya manbalaridan foydalanilgan holda shu borada olingan tadqiqot usullari va ilmiy-nazariyalarga asoslangan holda olingan tadqiqot natijalar, tadqiqot usuli va uslubiyotidir.

Tadqiqot natijalarining nazariy va amaliy ahamiyati. Magistrlik dissertatsiyasi ishida olingan natijalarning ilmiy asoslanganligi suv chuchitgich qurilmasining joyning geografik kengligiga qarab takomillashgan o'lchamlari tanlab olindi va suv chuchutgich qurilmasi konstruksiya elementlari mahalliy xom-ashyolardan tayyorlandi, bunday yaqinlashish o'z-o'zidan qurilmaning tan narxini

pasaytirishga, unga xavfsiz va arzon xizmat qilishga olib keladi hamda qurilmaga xizmat ko'rsatishda hech qanday maxsus bilimga ega bo'lish talab qilinmaydi.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi. Jahonda muqobil energiya manbalari sohasida erishilgan ilmiy va amaliy yutuqlarni aniqlab, ushbu sohani rivojlantirishda suv chuchitgich qurilmalarining joyning geografik kengligiga qarab optimal o'lchamlari tanlab olindi va parnikli quyosh suv chuchitgich qurilmalarining elementlari mahalliy xom-ashyolardan tayyorlangan bo'lib, qurilmaning tan narxini pasayishga, havfsizligiga va qulayligiga erishildi.

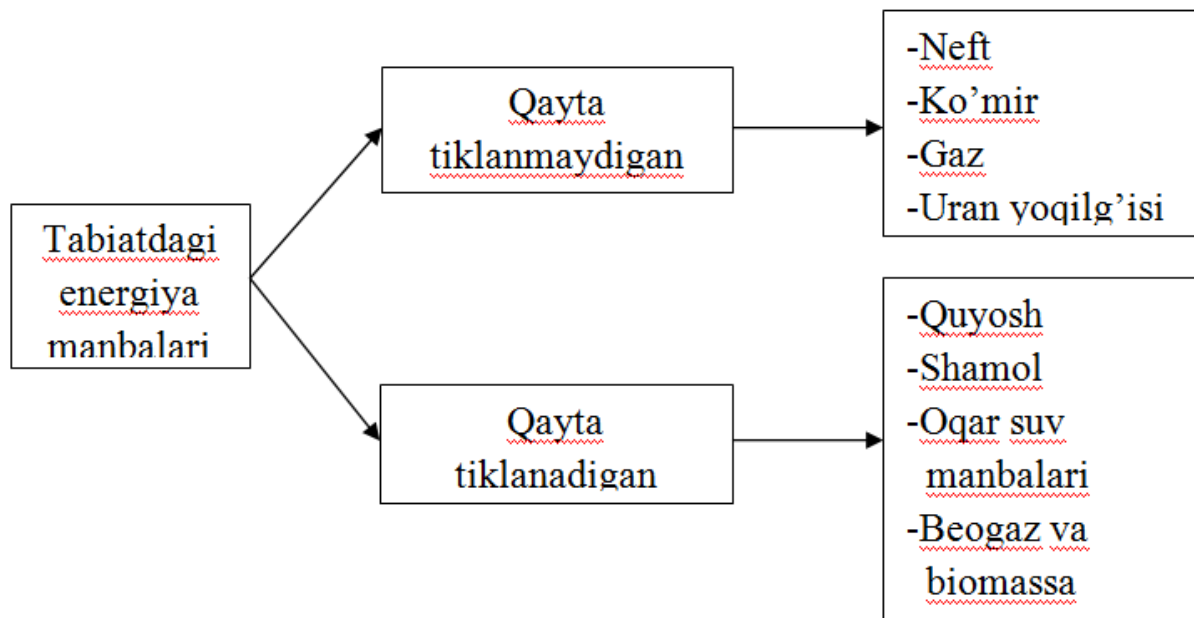
Dissertatsiya tarkibining qisqacha tavsifi. Ish tuzilmasining tavsifi. Magistrlik dissertasiyasining hajmi **3 bobdan** tashkil topgan. Magistrlik dissertasiyasining asosiy mazmuni **81** betni tashkil etadi. Har bir bob so'ngida xulosa keltirilgan va xotima bilan yakunlangan. Magistrlik dissertatsiyasining kirish qismida mavzuning dolzarbligi, tadqiqot ob'ekti va predmeti, maqsad va vazifalari, ilmiy yangiligi, asosiy masalalari va farazlari, adabiyotlar tahlili, izlanish usullari, tadqiqot natijalarining nazariy va amaliy ahamiyati bayon qilingan. Dissertatsiyaning **I bobi** "Muqobil energiya manbalaridan foydalanishning nazariy va metodik asoslari" deb nomlanib, unda tabiatdagi energiya manbalari va ularni tahlili, qayta tiklanmaydigan energiya manbalari va turlari, qayta tiklanadigan energiya manbalari va ularni tavsiflari haqida ma'lumotlar keltirilib, xulosa bilan yakunlangan. **II bobda** "Quyosh energiyasi yordamida ishlaydigan suv chuchitgichlarni tahlili va ularni takomillashtirish" deb nomlanib, unda suv manbalariga qo'yilgan talablar, ichimlik suvining sifati va suvning sho'rlik darajasi, quyosh chuchitgichlarida issiqlik va massa almashinish jarayonlarini eksperimental tadqiq qilish, mavjud bo'lgan quyosh suv chuchitgich qurilmalarining tahlili, quyosh suv chuchitgichlarining chuchuk suv ishlab chiqarishi qurilma konstruksiyasiga bog'liqligi haqida ma'lumotlar, ilmiy faktlar bayoni keltiriladi. Dissertatsiyaning **III bobi** "Quyosh suv chuchitgichlarining issiqlik fizikaviy, texnikaviy xarakteristikalarini va olingan natijalar tahlili" deb nomlanib, unda quyosh energiyasini akkumulyatsiya qilish hisobida quyosh suv chuchitgichlarining konstruktsiya elementlari optimal geometrik o'lchamlarini

tanlab olish, quyosh suv chuchitgich qurilmasining fizika-matematik modeli va uning yechimi, ikki yoqlama parnik tipli quyosh suv chuchitgich qurilmasining sinov natijalari bayon qilinib, bobning xulosasi bilan yakunlangan. Dissertatsiyaning xulosa qismida bajarilgan ishlar yuzasidan xulosa va takliflar bayon qilingan. Ish yuzasidan o'rganilgan o'quv va ilmiy manbalar foydalanilgan adabiyotlar ro'yxatida keltirilgan.

I-BOB. MUQOBIL ENERGIYA MANBALARIDAN FOYDALANISHNING NAZARIY VA METODIK ASOSLARI

1.1.Tabiatdagi energiya manbalari va ularning tahlili

Bugun kundalik hayotimizni, iqtisodiyot tarmoqlari faoliyatini energetikasiz tasavvur etib bo'lmaydi. Ma'lumki, yer yuzidagi energiya manbalari ikki turga, qayta tiklanmaydigan va qayta tiklanadigan turlarga bo'linadi. Qayta tiklanmaydigan energiya manbalariga neft, ko'mir, tabiiy gaz va uran, qayta tiklanadigan energiya manbalariga esa, quyosh energiyasi, shamol energiyasi, biogaz va biomassa, oqar suv manbalaridan hosil qilinadigan energiya kiradi (1.1.1-chizma). Hozirda qazib olinadigan yoqilg'ilar -ko'mir, neft, tabiiy gaz va uran zaxirasi dunyo energetika balansining asosi hisoblanadi. Lekin keyingi yillarda unga bo'lgan ehtiyoj shunchalik oshib ketdiki, bu iste'mol hajmi uni ishlab chiqarish sur'atidan ham ortishiga olib keldi. Ayni shu jihat esa endilikda sohaga innovatsion texnologiyalarni kengroq joriy etish orqali uni yanada taraqqiy ettirish bilan birga, tabiiy gaz, neft, ko'mir kabi resurslarni tejashni ham taqozo qilmoqda.

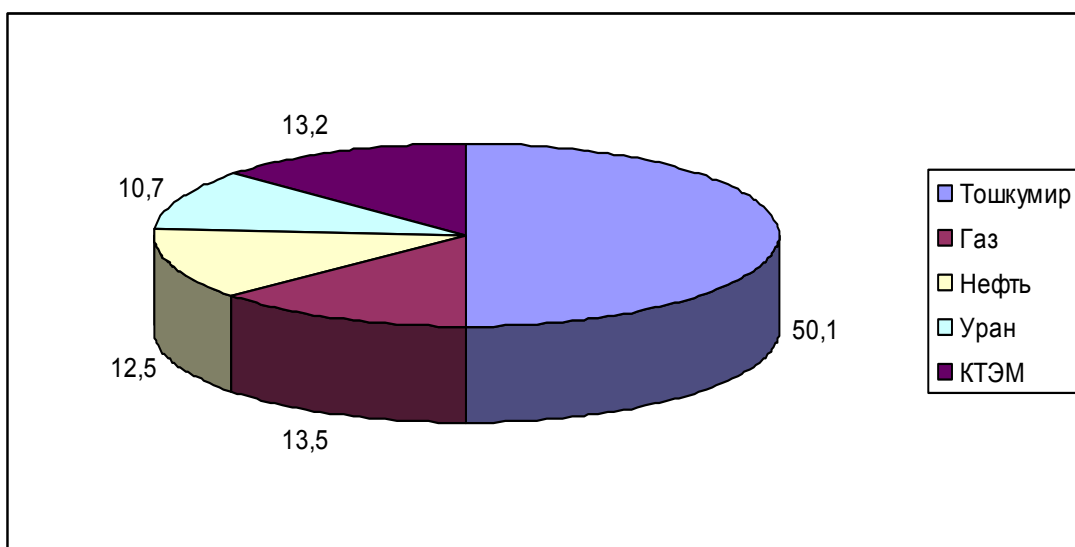


1.1.1-chizma. Tabiatdagi energiya manbalari.

Mutaxassislarning fikricha, bu masalaning tugal yechimi bo'la olmaydi. Negaki, energiya hosil qilishda ishlatilayotgan tabiiy boyliklar zaxirasi cheklangan. Ya'ni hisob-kitoblarga qaraganda, ular shunday sur'atda ishlatilsa, neft zaxiralari

45-50 yilga, tabiiy gaz 70-75 yilga, ko‘mir esa 150-160 yilga yetar ekan, xolos. Achinarli jihati, uglevodorod manbalaridan surunkali foydalanish oqibatida oxirgi yillarda sayyoramizda iqlim o‘zgarishi, ozon qatlamining yemirilishi kabi global ekologik muammolar ham yuzaga kelmoqda. Bularning barchasi dunyo hamjamiyati oldiga qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanishni dolzarb masala sifatida qo‘ymoqda. Agar yer yuzidagi energiya manbalarini shartli ravishda foizlar hisobida olsak toshko‘mir 50,1 foiz, tabiiy gaz 13,5 foiz, neft 12,5 foiz, uran yoki atom energiyasi 10,7 foizni va qayta tiklanadigan energiya manbalari 13,2 foizni tashkil qilar ekan(1.1.2-chizma).

Muqobil energiya manbalari an‘anaviy energiya manbalariga nisbatan bitmas-tuganmasligi, arzonligi, tejamkorligi, ekologik jihatdan bezararligi bilan alohida ajralib turadi. Uning quyosh, shamol, dengiz to‘lqinlari, yer qa‘rining geotermal, kichik gidroenergetika, biogaz, biomassa kabi ko‘plab turlari mavjudligi shundan dalolat beradi. O‘zbekistonda esa, uning tabiiy-geografik joylashuviga ko‘ra, ayniqsa, quyosh energiyasi eng istiqbolli hisoblanadi. Bu yerda 320 kun quyoshli bo‘lishi, ya‘ni yillik quyosh energiyasi potentsiali energiyaga bo‘lgan ichki ehtiyojdan bir necha marta yuqori ekanligi, qayta tiklanuvchi energiya manbalarini rivojlantirish uchun ulkan tabiiy imkoniyat yaratadi.



1.1.2-chizma. Yer yuzidagi energiya manbalarining taqsimlanishi.

Bugungi kunda yer yuzida aholi sonining yil sayin oshib borishi hamda fan-texnikaning tez suratlarda rivojlanib borishi ijtimoiy-iqtisodiy, ekologik hamda energetik muammolarni vujudga kelishiga sabab bo'lmoqda. Shu sababli energiya manbalaridan foydalanish tizimini takomillashtirish hamda energetika tizimida qayta tiklanadigan, ekologik toza energiya manbalaridan foydalanish, energiya ta'minoti uzluksizligi va sifatini oshirish davr talabi hisoblanadi. Ayni paytda dunyoning 80 ga yaqin mamlakatlarida gelioenergetik dasturlar asosida ilmiy-tadqiqotlar va amaliy ishlar olib borilmoqda. Yuqorida keltirilgan misollardan ko'rinib turibdiki, oziq-ovqat, atrof-muhit muxofazasi va energetik muammolar uyg'unlashib borayotgan hozirgi vaqtda atrof-muhitni asrab-avaylash, energiya manbalaridan oqilona foydalanish va bu to'g'risidagi bilimlar bilan o'quvchilarni tanishtirib borish dolzarb vazifalardan hisoblanadi.

1.2. Qayta tiklanmaydigan energiya manbalari, ularning tahlili

Biz bilamizki mamlakatlarda energiya ta'minoti ahvoli, mamlakatning o'zi ishlab chiqaradigan energiya resurslarini uning iste'moliga nisbati bilan xarakterlanadigan koeffitsient bilan ifodalanadi. Agar ushbu koeffitsient birdan kam bo'lsa unda shu mamlakat o'z iste'molini import hisobiga qondirayotgan, birdan ko'p bo'lsa mamlakat resurslarini eksport qilayotganini bildiradi. 2000-yil darajasida «katta sakkizlik» mamlakatlarining ta'minot koeffitsienti quyidagi ko'rinishda: Kanada -1,5, Fransiya-0,5, Germaniya-0,4, Italiya-0,16, Yaponiya-0,2, Buyuk Britaniya-1,2, AQSH-0,74 va Rossiya-1,6. Agar ushbu masala dinamikada ko'rilsa, energoresurs masalasi qanchalik dolzarbligi oydinlashadi[7].

1991 yildan 2008 yillargacha bo'lgan davrda O'zbekistonda neft va gaz sanoati ishlab chiqarish va texnika-iqtisodiy ko'rsatkichlari tubdan o'zgarib, rivojlanish jarayonida katta yutuqlarga erishildi. Uglevodorodli xomashyo qazib olish 2005 yilda 80 mln. tonna shartli yoqilg'iga yetdi, yoki 1991- yilga nisbatan 1,5 barobar ko'p qazib olingan. O'zbekistonda 225 ta neft va gaz konlari ma'lum. Ulardan: neft-51 ta, gaz-27 ta, 17 ta kondan esa kondensat qazib olinadi.

Neft. O'zbekistonning asosli neft qazib olish zaxirasi 82 mln. tonna deb baholangan. Neftni taxminiy suyuq uglevodorodning kelajak resurslari, 1 yanvar 2005 yilga 817,7 mln.t, va 360 mln. tonna gaz kondensatini tashkil etadi. Ko'pchilik neft zaxiralari Buxoro-Xiva hududida joylashgan, Ko'kdumaloq koni bilan birga joylashgan bo'lib, u 75-80 foiz neft ishlab chiqarishni ta'minlaydi[7]. Neft konlari shuningdek, Farg'ona vodiysi hududida, Ustyurt va Orol dengizi atroflarida mavjud.

Ma'lumotlarga ko'ra, neft ta'minoti zaxirasi 20–23 yillarga etishi mumkin. Lekin, neft ta'minotini ko'payishiga imkon yaratayotgan ko'p yangi suyuq uglevodorod konlari, rentabelligi pastligi uchun, uni qazib chiqarish barqarorlikni ta'minlamaydi.

Tabiiy gaz singari, neft sektorida ham, kelgusiga suyuq uglevodorod zaxirasi ta'minotini ko'paytirish zarur hisoblanadi. Shu munosabat bilan 2004 yil «2005–2020 yillar uchun neft va gaz ishlari geologiya qidiruv strategik dasturi» qabul qilingan, unda neft ta'minoti zaxirasini ko'paytirishni 70,0 mln. tonnaga va gaz kondensatini 66 mln.tonna atrofida ta'minlash maqsad qilingan. Buxoro–Xiva hududlarida asosiy neft zaxirasini (44 foiz) ko'paytirish amalga oshiriladi.

Ko'mir. Ko'mir konlari zaxirasi janubiy hududlarda, ya'ni Surxondaryo va Qashqadaryo viloyatlarida joylashgan. Hozirgi paytda ko'mir qazib olish ishlari Angren, Shorg'un va Boysun konlarida olib borilmoqda.

Qazib olinayotgan ko'mir asosan mamlakat ichida ishlatiladi, faqat oz miqdorda Afg'onistonga eksport qilinadi. Ko'mir yoqilg'isining asosiy iste'molchisi elektroenergetika sektori hisoblanadi. Uning hisobiga 90 foiz umumiy iste'mol qilinayotgan ko'mir va 100 foiz yer osti gazi to'g'ri keladi.

O'zbekiston ko'mir sanoatini rivojlantirish maqsadida 254 mln. dollar investitsiya kiritishni rejalashtirmoqda. 90 foiz investitsiyani Angren konidagi ishlab chiqarish quvvatini modernizatsiya qilishga yo'naltirish rejalashtirilmoqda. Dastur «O'zbekko'mir» AJning o'z mablag'lari, shuningdek, chet el kreditlarini va to'g'ridan-to'g'ri investitsiyasini jalb etish hisobiga moliyalashtiriladi.

O'zbekiston mutaxassislarning bahosiga ko'ra, ko'mir resurslarining prognoz ko'rsatkichi 3 mlrd. tonnadan ortiqni tashkil etadi. Ko'mirning sanoat zaxirasi 1,9 mlrd. t.ni tashkil etadi, shu jumladan: qo'ng'ir ko'mir- 1853 mln. t, toshko'mir-47 mln.t ni tashkil etadi. Ko'mirning bashorat resurslari 5,76 mlrd. tonnani, shundan, 70 foizini qo'ng'ir ko'mir tashkil etadi.

Tabiiy gaz. Respublikamizda barcha ishlab chiqarish shakllaridagi boshlang'ich energiyaning 85 foizi-tabiiy gazga to'g'ri keladi. Uni ishlab chiqarish 1990 yildan 2004 yilgacha 1,45 marta ko'paygan, yiliga 38,1 dan 55,8 mlrd. m³, 2005 yil yakuniga ko'ra, u 60 mlrd. m³ tashkil etgan[7].

Oxirgi yillarda ishlab chiqarilgan gazning o'rtacha 60 foizni, iste'molchilarni gaz bilan ta'minlovchi «O'zbekkommunxizmat» davlat agentligi yetkazib berilgan. Mamlakatdagi «O'zbekenergo» DAK tabiiy gazning yirik iste'molchisi hisoblanadi. Uning tabiiy gaz shaklidagi iste'moli 35 foizni tashkil etadi. Uncha ko'p bo'lmagan, chiqarib olinadigan siqilgan tabiiy gaz (siqilgan gaz, propan-butan) va propilen ishlab chiqarishda foydalaniladi.

Rasmiy statistika ma'lumotlariga ko'ra, 2005 yilda uglevodorodli siqilgan gaz ishlab chiqarish 8 foizga ko'paygan va 200 ming tonnaga yaqinni tashkil etgan.

Tabiiy gaz Rossiya, Qozog'iston, Qirg'iziston va Tojikistonga eksport qilinadi. O'zbekistonda yillik tabiiy gaz iste'moli ko'zda tutilgan 2020 yilga qadar 32 mlrd. m³ gacha energiya tejamkorligiga erishish dasturi ishlab chiqilgan.

Uran energiyasi. Mutaxassislarning fikricha, energiyaning aynan shu manbasi mamlakatning energetik xavfsizligini ta'minlash nuqtai nazaridan eng istiqbolli hisoblanadi. Bu xulosani o'zimizdan olingan uran resursining zaxiralari va uni olish kuchi, atom stansiyalarini joylashtirish uchun odam yashamaydigan hududlarning mavjudligi hamda yuqori malakali kadrlar va ilmiy texnikaviy salohiyat tasdiqlaydi.

O'zbekiston dunyo mamlakatlari ichida uran zaxirasi bo'yicha birinchi o'nlikka kiradi va zarur ishlab chiqarish texnologiyalari va quvvatlariga ega. Asosiy uran ishlab chiqaruvchi Navoiy tog'-kon kombinati hisoblanadi. Uning nominal ishlab chiqarish quvvati yiliga 3 ming tonnani tashkil etadi. Uran ishlab

chiqarish O‘zbekistonda bugun dunyo ishlab chiqarish hajmining 7 foizini tashkil qiladi. 1950 yildan buyon O‘zbekiston hududida eng kamida 25 joyda uran konlari topilgan. Tijorat maqsadida keng miqyosda 1958 yildan boshlab, Uchquduqda ochiq va yopiq kesimdagi konlardan qazib olingan. Asoslangan uran zaxiralari 65 ming tonna atrofida tashkil etadi.

Bugungi kunda dunyoning 30 ta mamlakatida 440 yadro reaktorlari ishlab turibdi. AQSH energiya vazirligining ma’lumotiga ko‘ra, uning AESi dunyo elektr energiyasining 16 foizini ishlab chiqarar ekan. Atom elektr stansiyalarini qurish uchun katta mablag‘ talab qilinadi (uch-to‘rt reaktorlardan iborat AES uchun 2-4 mlrd. AQSH dollari), lekin ularda olinadigan elektr energiyaning narxi issiqlik stansiyalariga nisbatan past hisoblanadi. Ammo atom energetikasini rivojlantirish bir qator texnikaviy to‘siq va siyosiy noqulayliklarni keltirib chiqaradi. Shuning uchun bu kabi loyihalar O‘zbekistonda faqat uzoq muddatga mo‘ljallangan kelajakda amalga oshishi mumkin.

1.3. Qayta tiklanadigan energiya manbalari va ularning tavsiflari.

Ma’lumki, mustaqillik yillarida davlatimiz rahbari rahnamoligida mamlakatimiz iqtisodiyotida amalga oshirilayotgan yangilanish va o‘zgarishlar, sanoat tarmoqlariga “yashil iqtisodiyot” tizimini joriy qilish, innovatsion taraqqiyotni jadallashtirish, tabiiy resurslardan oqilona foydalanishga qaratilgani bilan dunyo jamoatchiligi e’tiborini tortmoqda. Ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishning muhim omili bo‘lgan energetika tizimini modernizatsiya qilish, sohaga zamonaviy texnologiyalarni tatbiq etish, energiya hosil qilishning muqobil manbalaridan kengroq foydalanish borasida izchil olib borilayotgan islohotlar samarasi shunday deyishimizga asos bo‘la oladi. Buning uchun o‘tgan davrda zarur tashkiliy-huquqiy shart-sharoitlar yaratilib, jumladan, “Elektr energetikasi to‘g‘risida”gi va “Energiyadan oqilona foydalanish to‘g‘risida”gi O‘zbekiston Respublikasi qonunlari hamda boshqa bir qator huquqiy hujjatlar qabul qilindi. Natijada elektr va issiqlik energiyasi ishlab chiqarish sur’atini oshirish, bu jarayonda ishlatiladigan

tabiiy resurslar sarfini kamaytirishga erishish barobarida, muqobil energiya manbalaridan foydalanish darajasi takomillashtirilayotgani diqqatga sazovordir.

Malumki, QTEM uskunalarning narxi haddan tashqari «qimmat» deb chalgʻitishlar keng tarqalgan. Haqiqatda, QTEM qurilmalari anʼanaviy qurilmalarga nisbatan narxining qimmatliligi asossiz. QTEMning iqtisodiy samarasi va ekologik sofliğini quyidagi misolda koʻrsatish mumkin. Bir dona quvvati 500 kVt qurilma (shamol stansiyasi, fotobatareya, kichik GES) yiliga 1 mln. kVt. soat elektr energiyasini ishlab chiqaradi va QTEM turlaridan keng miqyosda foydalanish, issiqxona gazi va atmosferani ifloslantiruvchi chiqindi gazlarni keskin kamaytiradi.

QTEM dunyo mamlakatlarida foydalanish holati mavjud tahlillarga koʻra, QTEM rivojlanish rejasi va foydalanishiga koʻra, assotsiatsiya bashoratlariga va ayrim mutaxassislar tahlili natijasiga koʻra, 2000 yil oxiriga QTEM elektroenergiya quvvati-123 GVt, issiqlik energiyasi-230 GVt (issiqlik), 2010 yilda belgilangan quvvat shunga mos 380-390 GVt (el) va 400–420 GVt (issiqlik), yoki belgilangan elektr quvvati taxminan uch marta, issiqlik energiyasi esa ikki marta oshayapti, bu esa QTEMdan foydalanish koʻrsatgichlari oshib borayotganini anglatadi.

Quyosh energiyasi: Yer sayyorasida insoniyat mavjud boʻlganidan buyon quyosh energiyasidan foydalanib keladi. Quyosh yerning asosiy energiya manbasi, yorugʻlik, issiqlik, oziq-ovqat va hayot asosi hisoblanadi.

Hozirgi zamon texnologiyalari quyosh energiyasidan elektr va issiqlik energiyasi ishlab chiqarishga imkon beradi. Olingan maʼlumotlarga koʻra, 2003 yilda dunyo boʻyicha eng yirik quyosh kollektorlarining umumiy maydoni AQSHda 10 million kvadratga, Yaponiyada 8,0 million kvadratga yetgan. Yevropa mamlakatlarida ham bu borada namunali ishlar olib borilmoqda.

Oʻzbekiston quyosh energiyasidan foydalanishda yuqori salohiyatga ega. Mamlakatimizning iqlim sharoitlari quyosh energiyasidan foydalanish uchun juda qulay. «Fizika — quyosh» instituti mutaxassislarining hisob-kitoblariga koʻra, Oʻzbekiston hududiga tushadigan quyosh energiyasining miqdori, oʻrtacha hisob

bilan aytganda, mamlakatda boshqa manbalardan olinadigan energiyadan to'rt barobar ko'p ekan. Quyosh energiyasining yalpi imkoniyatlari 51 mlrd t.n.e., texnik imkoniyati esa — 177 mln. t.n.e.ga teng. Ekspertlarning fikriga ko'ra, aynan quyosh energiyasidan foydalanish aholini elektr energiyasi bilan ta'minlash, mamlakatning bir qator uzoq hududlarini yanada jadal rivojlantirish masalalarini tez hal qilishga imkon beradi.

Shu bilan birga, O'zbekiston kristalli kremniy olish uchun xom ashyo zaxiralariga ham ega. Uning asosida butun dunyoda 90 foiz fotoelektrik modullar ishlab chiqariladi. Kremniy konlari Jizzax va Samarqand viloyatlarida mavjud. Ushbu resurs bazasi quyosh energetikasi sohasida muhim jamlovchi mahalliy ishlab chiqarishni tashkil qilish uchun imkon yaratadi.

Shamol energiyasi: Shamol-havoning harakatdagi oqimi. Havoning harakatiga yer yuzasini quyosh tomonidan notekis qizdirishi sabab bo'ladi. Yer yuzasi har xil shaklga, yer va suv fazosiga ega bo'lgani sababli, u kelayotgan issiqlikni har xil hajmda qabul qiladi.

Yorug' kun mobaynida havo, dengiz va okean ustidan ko'ra, quruqlik ustida tezroq isiydi. Qizigan havo yer ustida kengayadi va osmonga ko'tariladi, uning o'rmini og'irroq sovuq havo qatlami egallaydi va uning bu harakati shamolni hosil qiladi. Kechqurun shamol o'z yo'nalishini o'zgartiradi, chunki suv ustidagiga nisbatan yer yuzasidagi havo tez soviydi.

Bir vaqtning o'zida kuchli atmosfera shamoli barcha yerni aylanib o'tadi, natijada yerning ekvatorga yaqin qismi, Shimoliy va Janubiy qutblarga yaqin joylashgan qismiga nisbatan ma'lum darajada kuchli qiziydi.

Bugungi kunda shamol energiyasidan asosan elektr energiyasi olish uchun foydalaniladi. Quyosh mavjud ekan, shamol esadi va u qayta tiklanadigan energiya manbasi hisoblanadi.

Manbalarda keltirilishicha, miloddan oldingi II asrda Fors o'lkasida don yanchish maqsadida ilk marta shamol tegirmonlari qo'llanila boshlangan. XIII asrga kelib bunday qurilmalar Yevropaga kirib borgan. Elektr toki ishlab chiqarishga mo'ljallangan shamol elektr stansiyasi(SHES)ning dastlabkisi esa 1890

yilda Daniyada bunyod etilgan. Bugungi kunda mazkur muqobil energiya quvvatini ishlab chiqarish G'arbiy Yevropada ancha ommalashgan. Sababi, buning uchun tabiiy shart-sharoitlar mos bo'lishi barobarida, ushbu turdagi energiyaga talab ham ortib bormoqda. Zamonaviy SHESlar 3-4 m/s dan 25 m/s gacha bo'lgan tezlikdagi shamol muhiti relyefiga nisbatan baland bo'lmagan joylarda optimal ishlaydi. Shunday hududiy imkoniyatlarga ega bo'lgan Germaniya hozirgi vaqtda shamol energiyasidan foydalanish bo'yicha jahonda yetakchilik qilmoqda. Ma'lumotlarga ko'ra, mazkur mamlakatda so'ngi yillarda 9000 MVt quvvatli SHESlar bunyod etilgan va bu jarayon jadal davom etmoqda. Hozir Yevropa mamlakatlari sanoatining SHESlar bilan bog'liq tarmoqlarida 60000 dan ziyod kishi doimiy ish bilan ta'minlangan. 2020 yilga borib, Germaniya 20 foiz elektr energiyasini SHESlar yordamida ishlab chiqarishni rejalashtirgan. Yevropa Ittifoqining boshqa a'zolari esa 180 ming MVt quvvatli SHESlar o'rnatishni mo'ljallayotgan bo'lsa, Xitoy o'zining milliy taraqqiyot dasturida 30 ming MVt quvvatga ega shunday stansiyalarni qurishni ko'zlamoqda. Bulardan tashqari, Buyuk Britaniya, Norvegiya, Kanada, Hindiston, Yaponiya, Ispaniya, Yangi Zelandiya yaqin kelajakda shamol energetikasi sohasini maqsadli rivojlantirish bilan bog'liq Davlat rejalari ishlab chiqqanligi haqida ma'lumotlar bor. Xalqaro energetika agentligi (IEA) taxminlariga ko'ra, 2030 yilga borib sayyoramizda shamol energiyasiga bo'lgan ehtiyoj 4800 GVtni tashkil etadi.

Ushbu muqobil energiya iqtisodiy va ekologik nuqtai nazardan bir qator afzalliklarga ega. Masalan, SHESni qurish boshqa energiya manbalariga nisbatan arzon va qulay. Ishlab chiqarilayotgan energiya tannarxining asosiy qismini SHESni qurishga sarflangan dastlabki xarajatlar tashkil etadi. Bundan tashqari, stansiya minorasining asosi odatda to'laligicha yer ostida bo'lgani uchun, unga yaqin yerlarda ham qishloq xo'jaligi ekinlarini ekish imkoniyati saqlanib qolinadi. Oddiyroq qilib aytganda, bunday qurilmalar uchun ajratilgan hududlar dehqonchilikka salbiy ta'sir qilmaydi. Shuningdek, ular hech qanday yoqilg'i talab etmaydi. Masalan, 1MVt quvvatli SHES 20 yil davomida taxminan 29 ming tonna ko'mir yoki 92 ming barrel neftni tejaydi. Yana bir jihati, shamol elektr

stansiyalari atrof-muhitni zararli chiqindilar bilan ifloslantirmaydi. Aytaylik, 1 MVt quvvatli qurilma sayyoramiz atmosferasiga har yili chiqarilayotgan karbonat anhidrid (CO_2) gazini 1800 tonnaga, sulfat oksidi (SO_2) gazini 9 tonnaga, azot oksidlarini esa 4 tonnaga qisqartiradi. «Global Wind Energy Council» tashkiloti-ning hisob-kitoblari ham shunga monand: 2050 yilga borib jahon shamol ener- getikasidan foydalanish tufayli atmosferaga chiqarilayotgan CO_2 gazining yillik hajmini 1,5 milliard tonnaga kamayadi. Eng muhimi, shamol tabiatan bitmas- tuganmasdir. Zero, mazkur tabiiy hodisa quvvati yer yuzidagi barcha daryolarda mavjud suv energiyasi manbalaridan 100 marta ko'pligi aniqlangan.

Shu bilan birga shamol energetikasini amaliyotga tatbiq etish bilan bog'liq ayrim muammolar mavjud. Jumladan, shamol tabiatining beqaror ekanligi ShESlarda bir maromda energiya ishlab chiqarishga ta'sir ko'rsatadi. Shuni inobatga olgan holda, bunday elektr stansiyalarda quyosh batareyalaridan foydalanishni yo'lga qo'yish mumkin. Aynan shu yo'l bilan noan'anaviy elektr energiyasi to'planadi va uzluksiz ta'minotga erishiladi. Shuningdek, shaharlar yaqinidagi ko'p sonli va zich joylashgan shamol inshootlari u yerdagi tabiiy havo almashinuviga putur yetkazishi mumkin. Ulardan hosil bo'ladigan mexanik va aerodinamik shovqinlar odamlarning aqliy faoliyatiga xalaqit berishi ham istisno etilmaydi. Bundan tashqari, mazkur stansiyalar faoliyati davomida o'zidan past chastotali tebranishlar tarqatadi.

Bugungi kunda mamlakatimizning shamollar atlası tuzilgan. Unga ko'ra shamol energiyasining yalpi imkoniyati 2,2 mln.t.n.e. deb baholanmoqda, uning texnikaviy imkoniyati esa 0,427 mln.t.n.e. ga teng. Mamlakat hududining 75 foiz shamol kuchi yordamida energiya hosil qilish uchun foydalanishga yaroqsiz. Bunga tekis yerlar kiradi, u yerdagi shamol oqimlari mavsumiga bog'liq. Shu bilan birga ikkita mintaqa Qoraqalpog'iston Respublikasi va Toshkent viloyati shamol elektr stansiyalarini qurish uchun yaxshi sharoitlarga ega.

«O'zbekenergo» DAKning 2011–2015 yillarda energetika tormog'ini rivojlantirish bo'yicha rejalarida, 2011 yilda quvvati 0,75 MVt bo'lgan tajribaviy shamol energetika uskunasini qurish, 2016–2018 yillarda yillarga borib, quvvati

100 MVt. li shamol-energetika qurilmalari parkini qurilishini tashkil etish mo'ljallangan.

Biogaz. Elektr paydo bo'lgunga qadar Londonda yer ostidagi kanalizatsiya trubalaridan biogaz yoqilg'isi olingan va maxsus gaz lampalarida ko'chalarni yoritishga foydalanilib, ko'cha «gazli shoxi» deyilgan.

Biogaz odatda karbonat angidrid (CO_2) va (CH_4) metan gazlari aralashmasidir. U havo va kislorod kirishi mumkin bo'lmagan holatda (kislorod bo'lmasligi, «anaerob holati» deyiladi), turli biologik mikroorganizmlar parchalanishidan hosil bo'ladi (1.3.1-chizma). Xashak bilan oziqlanadigan hayvonlar, jumladan, yirik va mayda shoxli mollar ko'p hajmda biogaz ishlab chiqaradi. Aniqrog'i, hayvonlarning o'zi emas, ularning me'da-ichak tizimida yashovchi mikroorganizmlar ishlab chiqaradi.

Boshlang'ich xom ashyo	1 kg quruq moddadan ajralib chiqadigan biogaz, l/kg.	Gaz tarkibidagi metan, foiz
O't-o'lan	630	70
Daraxt barglari	220	59
Qarag'ay ninalari	370	69
Kartoshka poyasi	420	60
Makka poyasi	420	53
Bug'doy poyasi	340	58
Pista sheluxasi	300	60
Yirik shoxli mol go'ngi	200-300	60
Ot go'ngi poxoli bilan	250	56-60
Uy chiqindisi va axlati	600	50
Fekal	250-310	60
Oqar suvlarning qattiq cho'kindisi	570	70

1.3.1-chizma. Xom ashyo turlaridan biogaz ajralib chiqishi

Biogaz uskunalari har xil hajmda bo'lishi va uy xo'jaligida har xil hayvonlarning go'ngidan foydalanish mumkin. Hozirgi paytda O'zbekistonda 9341 chorva fermalari, 3,3 million dehqon, 66134 fermer xo'jaliklari ishlab turibdi. Ularda 7,0 mln. boshdan ortiq qoramol, 24,6 ming bosh parranda, 92,7 ming bosh

choʻchqa, 14,0 mln. bosh qoʻy-echkilar mavjud. Koʻrinib turibdiki, kelajakda biogaz qurilmalaridan keng foydalanish uchun yetarlicha imkoniyat bor.

Chiqindixonada biomassadan toʻgʻridan-toʻgʻri biogaz olishda foydalanilsa boʻladi. Chiqindi chirishi davomida metan gazi ajralib chiqadi. Ular trubalarda toʻplanib, issiqlik elektrstansiyasiga yuboriladi, u yerda aralashma tabiiy gaz bilan qoʻshilib, elektr energiyasi ishlab chiqarishda foydalaniladi (1.3.2-chizma). Bunday usulni chorva va parranda fermalarida ham qoʻllash mumkin. Chorva goʻngi chirishi davomida metan ishlab chiqaradi, uni xoʻjalikda elektr va issiqlik energiyasi maqsadlarida ishlatish mumkin.

Koʻrsatgichlar	Metan CH ₄	CO ₂ Kompo- netlari	H ₂	H ₂ S	60 foiz SH ₄ + 40 foiz SO ₂ Aralashmalari
Hajmdagi hisyasi, foiz	55-70	27-44	1	3	100
Hajmdagi yonish issiqliqi, MDj/m ³	35,8	10,8	22,8	-	21,5
Yonishtemperaturas i, °C	650-750	-	585	-	650-750
Zichligi:					
Normal, g/l	0,72	1,98	0,09	1,54	1,2
Xavfli holat, g/l	102	408	31	349	320

1.3.2-chizma. Biogazning tarkibi va zichligi

Shunday qilib, biogaz va biomassa atmosferaga zararli gazlar (karbonat angdrid va metan) chiqishini kamaytiradi va qoʻshimcha elektr va issiqlik energiyasi ishlab chiqaradi. Ushbu oʻsimlik va chorvachilik dunyosi chiqindisidan doimiy asosda qayta tiklanadigan energiya manbasini paydo qiladi.

Biomassa-chiqindini yoqish natijasida olinadigan energiyadir. Amalda biomassa bu-chiqindi. Qurigan daraxt yoki ularning shox-shabbasi, tomorqadan poliz oʻsimliklarining ildizpoyalari, yogʻoch qobigʻi va qirindilari kabilardir. Bunday chiqindilar tarkibi chorva fermalarida ozuqa va toʻshama sifatida ishlatiladigan somon hamdir. Koʻproq miqdorda qishloq xoʻjaligi ekinlari: don, paxta, makkajoʻxori va boshqalar boʻlishi mumkin. Odatda uyimizdan chiqqan, maishiy chiqindilar chiqindixonaga chiqarilib, koʻmib tashlanadi. Maishiy chiqindi

ham biomassaning bir turi, undan ham bioyoqilg'i ishlab chiqarishda foydalanish mumkin.

Biomassa energiyasi-biomassani chiqitga chiqarish, biogaz olish va foydalanish energetikaning istiqbolli yo'nalishi hisoblanadi. Biomassa manbalariga qattiq maishiy, sanoat chiqindilari, shaharning loyqa va oqava suvlari va chorvachilik, o'simlik qoldiqlari, o'rmon mahsulotlari, xususan, yog'och tayyorlash va jo'natishda, yog'och materiallari ishlab chiqarishdagi, yog'och, qog'oz massalari va boshqa chiqindilar kiradi.

Mutaxassislarning hisob-kitobiga ko'ra, biomassadan olinadigan energiya O'zbekiston energetika ehtiyojining 15–19 foizni qonidira oladi. Energiya ishlab chiqarishning bunday usuli, ma'lum darajada atrof-muhitni muhofaza qilish muammosini hal etishda mamlakat qishloq xo'jaligini yuqori sifatli o'g'it bilan ta'minlashda muhim ahamiyatga ega. Biogaz uskunalari alohida parranda fabrikalari va bo'rdoqichilik, chorvachilik komplekslarida sinovdan muvaffaqiyatli o'tgan.

Suv energiyasi (gidroenergiya): Tog'larda yomg'ir yog'sa yoki muz va qor erisa, suvi pastga qarab buloq, jilg'a, suv o'zanlaridan oqadi, yuqoridan pastga daryo hosil qilib, dengiz va okeanga qo'shilib ketadi yoki sahrolarda singib yo'qoladi. Odamlar oqar suv va tepadan tushayotgan suv energiyasini o'zlari uchun mexanik yoki elektr energiyasi etib ishlatganlar.

Qadimda donni yanchish va un olish yoki sug'orish uchun odamlar oqar suvdan foydalanishgan. Suv tegirmon toshiga bog'langan yog'och g'ildiraklarni aylantirgan.

Bugun suv energiyasi, katta va kichik gidroelektrostansiya trubinalarini aylantirib, to'liq elektr energiyasi ishlab chiqarish uchun foydalanilmoqda.

O'zbekistonda o'rnatilgan elektrostansiyalarning quvvati 12,4 mln. kVt, shundan, 12 mln. kVtini «O'zbekenergo» kompaniyasining 39 ta issiqlik va gidroelektrostansiyalari tashkil etadi. Elektrostansiyalarning quvvat hosil qiluvchi tizimida boshqa idoralarning hissasi 3 foizdan oshmaydi.

Elektr energiyasining 90 foizga yaqin hissasini kompaniyaning 10 ta issiqlik elektrostansiyalari 10,6 mln. kVt ini ishlab chiqaradi. 29 ta gidroelektrostansiyalari 1,4 mln. kVt ini kaskadlarga birlashgan GES larda ishlab chiqaradi va suv oqimi bilan ishlaydi.

O'zbekistonda gidroenergiya resurslarining imkoniyatlari 88,5 mlrd. kVt. soat deb baholanmoqda, (shu jumladan, texnik 27,4 mlrd. kVt. soat.) shundan hozirgi paytda faqat 30 foizidan foydalanilmoqda. Gidroenergetika imkoniyatini to'liq amalga oshirish, hozirgi amaldagi gidroenergetika elektrostansiyalarini saqlagan holda, o'sib kelayotgan mamlakatdagi talabni 10-15 foiz qondirishi mumkin. Bundan tashqari mamlakatimiz hududida tog'li tumanlarda joylashgan aholi punktlarida kichik suv oqimlari mavjud. Bu kichik suv oqimlariga 10 dan 1000 kVt quvvatli kichik elektrstansiyalari qurishga, uzoq tuman va qishloqlar aholisiga zarur miqdorda elektr energiyasi bilan ta'minlanishga imkon beradi. Mini GESning quvvati 21 xo'jalikni energiya bilan ta'minlaydi, energiyadan foydalanish xo'jalikka 1 kilovattga 1 sentdan ortiqqa to'g'ri keladi. Mini GESning qurilishi nafaqat yangi ishlab chiqarish quvvatlarini ishga soladi, balki yangi ish o'rinlarini ham paydo qiladi va aholi hayot darajasini yaxshilaydi.

2025 yilga qadar 3 ta yirik GES: Piskem-404 MVt: Mullalak-240 MVt: Oqbuloq-100 MVt va boshqa kichik GESlar ishga tushiriladi. Bundan tashqari 12 ta 600 mln. kVt. soatli kichik GESlar suv omborlar qoshida qurilishi boshlangan va rivojlanish dasturi doirasida amalga oshiriladi.

Yer osti suvlarning ichki energiyasi(Geotermal energiya): Yer yuzasi quyosh singari issiqlik energiyasini nurlantiradi. Bu energiya geotermal energiya deb atalib, u odamlarni issiqlik va elektr energiyasi bilan ta'minlashi mumkin. Uni ishlab chiqarish atrof-muhitni ifloslantirmaydi, ya'ni ekologik toza hisoblanadi.

Geotermal energiya yerda yonuvchi gazlar va kosmik changlar aralashish jarayoni natijasida 4 milliard yil avval paydo bo'lgan. Yer yadrosining 6,5 ming kilometr atrofidagi chuqurligida temperatura 5000 gradusgacha ko'tarilishi mumkin.

Qadimda odamlar yer ostidan otilib chiqqan qaynoq va issiq suv manbalaridan davolash maqsadida foydalanganlar. Vaqt o'tishi bilan bu shifobaxsh suvlardan boshqa maqsadda ham foydalana boshlagan. Qadimgi Rimliklar Pompey shahrida geotermal suv yordamida o'z binolarini isitish tizimini yaratgan. Amerikalik hindular esa deyarli 10000 yil avval issiq suv manbalaridan ovqat pishirish uchun foydalanganlar.

Yer ostidagi issiq suv, issiq havo yoki bug' energiyalaridan, hozirgi texnologiyalar bilan elektr energiyasi ishlab chiqarish va xonani isitish uchun foydalanish mumkin.

Dengiz suvining ko'tarilish va qaytish energiyasi-dengiz suvining ko'tarilishi va qaytishi oy va quyoshning gravitatsiyasi hamda yerning aylanishi tufayli hosil bo'ladi. Qirg'oq atrofida to'lqin balandligi 12 metrgacha ko'tarilishi mumkin. Ko'tarilish va qaytish energiyasidan, elektr energiyasi ishlab chiqaradigan generator uchun foydalanilishi mumkin. Shu bilan birga bu qayta tiklanadigan energiya manbasi o'ziga xos sharoit talab etadi va hozircha keng masshtabda ommalashmagan. Bugungi kunda iqtisodiy foydali elektr energiya ishlab chiqaradigan 20 ga yaqin joylarda 3 metr dan kam bo'lmagan qulay va yaxshi darajadagi to'lqinlar mavjud. Hozir dengiz suvining ko'tarilishi va qaytishini elektr energiyasiga aylantiruvchi texnologiyalar ishlab chiqilgan.

Xulosa.

Bugungi kunda yer yuzida aholi sonining yil sayin oshib borishi hamda fan-texnikaning tez suratlarda rivojlanib borishi ijtimoiy-iqtisodiy, ekologik hamda energetik muammolarni vujudga kelishiga sabab bo'lmoqda. Shu sababli energiya manbalaridan foydalanish tizimini takomillashtirish hamda energetika tizimida qayta tiklanadigan, ekologik toza energiya manbalaridan foydalanish, energiya ta'minoti uzluksizligi va sifatini oshirish davr talabi hisoblanadi.

Ushbu bobda mamlakatimizda va yer yuzida qayta tiklanmaydigan hamda qayta tiklanadigan energiya manbalari tahlili, tegishli chizma va rasmlar keltirilgan.

II BOB. QUYOSH ENERGIYASI YORDAMIDA ISHLAYDIGAN SUV CHUCHITGICHLARNI TAHLILI VA ULARNI TAKOMILLASHTIRISH.

2.1. Suv manbalariga qo'yilgan talablar, ichimlik suvining sifati va suvning sho'rlik darajasi.

Suv ta'minoti maqsadlarida foydalaniladigan u yoki bu suv manbalarining yaroqligi ularni gidrogeologik, gidrologik, topografik qidiruvlar natijalarini hisobga olgan holda sanitariya tekshiruvlariga asoslanib suv ta'minoti manbalarini suvning o'zida ortiqcha aralashmalarni saqlamasligi kerak.

Davlat standartlarida ichimlik suv tarkibida bo'lishi mumkin bo'lgan u yoki bu aralashmalarning miqdori va tarkibi me'yorlangandir. Hamdo'stlik mamlakatlarida amal qilib kelgan GOST- 2874-73 standartiga binoan suv ta'minoti manbalaridagi umumiy sho'rliigi 1000 mg/l (1 g/l) suvda xloridlar 350 mg/l, sulfatlar 500 mg/l dan ortmasligi kerak. Zarur hollarda sanitariya-epidemiologiya xizmati organlarining roziligi bilan sho'rliigi 1500 mg/l gacha bo'lgan suv taminoti manbaridan foydalanish mumkin.

Bundan tashqari suv taminoti manbalarining suvida inson uchun to'siq bo'lgan moddalarning saqlanish darajasi ham meyorlanadi. Suvning ruxsat etiladigan "Koli-indeksi" uni tozalash usuliga bog'liq bo'ladi. Agar uni faqat xlorlash ko'zda tutilsa "Koli-indeks" 1000 dan ortiq bo'lmasligi, suvni to'la tozalash kerak bo'lsa 10000 dan ortiq bo'lmasligi kerak.

Suvning sifati GOST 2761-57 ga u yoki bu ko'rsatgichlari bilan mos kelmasa, shuningdek ichak tayoqchalar soni 1l suvda 10000 dan ortiq bo'lsa bunday suv ichimlik suvga talab etiladigan sifatni kafolatlovchi qo'shimcha ishlovdan o'tkazilishi kerak. [2] va [4].

Ichimlik suv sifati GOCT 2874-73 talablariga javob berishi kerak. U yoki bu moddalarning suv tarkibida anchagacha bo'lishligi ichimlik suvini inson organizmiga yuqimli tasirini taminlashi, uning kimyoviy tarkibini zararsizligi va sanitariya jihatidan xavfsiz bo'lmog'ini taminlamog'i kerak. Ana shu meyorlarning

hatto birortasi talabga javob bermasa bu suvlar ichish maqsadlari uchun yaroqsiz deb topiladi.

2.1.1-jadval.

GOCT 2874-73 talablariga javob beruvchi ichimlik suv sifat ko'rsatgichi

Ko'rsatkichlar	Meyori
Qattiq qoldiq , mg/l	1000
Xloridlar (Cl^-), mg/l	350
Sulfatlar (SO_4^{2-}), mg/l	500
Temir ($\text{Fe}^{2+}, \text{Fe}^{3+}$), mg/l	0,3
Marganets (Mn^{2+}), mg/l	0,1
mis (Cu^{2+}), mg/l	1
Rux (Zn^{2+}), mg/l	5
Alyuminiy qoldig'i (Al^{3+}), mg/l	0,5
Geksametafosfat(PO_4), mg/l	3,5
Umumiy qattqlik mg /l	7

Meyorlangandan ko'ra suvda u yoki bu moddalarning ko'pligi yoki haddan tashqari kamligi turli xil noxush holatlarni keltirib chiqarishi mumkin. Masalan, temirning suvda hatto normadan ko'p bo'lishligi odam tanasiga toksik tasir ko'rsatmaydi, lekin suvga sarg'ish-qo'ng'ir tus beradi va kondensatsiyasi 0,3 mg/l bo'lganida suvdan metall tami keladi. Shunday fikrlarni xloridlar, sulfatlar, marganets to'g'risida ham aytish mumkin. Agar suv tarkibida stronsiy, nitratlar normadan ortiq bo'lsa bunday suv odam uchun toksik hisoblanadi. Masalan, stronsiy konsentratsiyasi 2 mg/l dan ko'p bo'lsa odam tanasidagi fermentlar faoliyatiga aktiv tasir ko'rsatadi. Shu bilan birga stronsiy konsentratsiyasi 12 mg/l bo'lganidan boshlab suvda achchiq tam yuzaga keladi, bu esa sanitariya nuqtai nazaridan meyardan ortiq hisoblanadi. Quyidagi jadvalda (2.1.2-jadval) qattiq qoldig'i 1000 mg/l ni tashkil etuvchi suv uchun kimyoviy tarkib meyorlari ko'rsatilgan.

Suvni xlorlashdan so'ng o'ziga tam va hidlar yoki boshqa reagentlarning tam va hidlari bir balldan yuqori bo'lmashligi yani bu tam va hidlar faqat tajribali analitiklar tomonidangina topilishi mumkin bo'lishi kerak.

2.1.2-jadval.

Ichimlik suv uchun kimyoviy tarkib meyorlari ko'rsatgichlari

Kimyoviy moddalar	Ruxsat etiladigan konsentratsiya Mg/l	Kimyoviy moddalar	Ruxsat etiladigan konsentratsiya Mg/l
Berelliy	0,0002	Selen	0,001
Molibden	0,5	Stronsiy	2
Margimush	0,05	ftor I va II klimatik poyaslar uchun	1,5
Nitratlar	10	Ftor III klimatik poyaslar uchun	1,2
Poliakrilamidlar	2	IV klimatik poyaslar uchun	1
Qo'rg'oshin	0,1		

Bakteriologik jihatdan ham meyorlar belgilangan. 1mg ichimlik suvda bakteriyalarning umumiy soni 100 donadan oshmasligi kerak. Ichak tayoqchalari guruhiga kiruvchi bakteriyalar soni 1l suvda 3 donadan ortiq bo'lishiga yo'l qo'yilmasligi kerak. Ichimlik suvda ko'z bilan seziladigan tanachalar bo'lmashligi kerak.

Aytish joizki, quyosh suv chuchitish qurilmalarining unumdorligaga chuchitiluvchi suvning sho'rlik darajasi qanday ta'sir ko'rsatishligini o'rganish muhimdir. Albatta suv tarkibidagi minerallar qurilmada ishlatiluvchi konstruktiv materiallarni yemirilishiga sabab bo'lishligi mumkin. Shu sababli statsionar

sharoitda ishlatiluvchi katta qurilmalarni sulfatga chidamli yuqori markali sement aralashtirilib tayyorlanadigan temir-beton mahsulotlardan tayyorlanganligi maqsadga muvofiq bo'ladi.

Keyingi paytlarda plastmassa materiallarining ko'plab ishlab chiqarilayotgani kelajakda quyosh suv chuchitish qurilmalarida ham ulardan foydalanish imkoniyatlarini yaratilishiga umid bog'lash mumkin.

Quyosh suv chuchitish qurilmasi unumdorligini suvning minerallashtirish darajasiga bog'liqligini o'rganish shuning uchun ham muhim, qurilmadan chuchiltirish jarayoni davom etar ekan minerallashtirish suv bug'lantirilib toza suv olinaveradi, minerallashtirish suv tarkibidagi tuzlar cho'kindi hosil qiladi. Bu cho'kindi qurilmaga yangidan quyiladigan suvning sho'rlik darajasini oshiradi.

Jarayon davom etavergach suvning sho'rlik darajasi ortib qurilmaning unumdorligiga tasir ko'rsatadi. Bunday xulosaga shuning uchun kelinadiki, bir qator suv chuchitish qurilmalarida, ayniqsa elektrodializ usulida ishlovchi qurilmalarda suv sho'rlikining oshib borishi bilan chuchiltiruvchi qurilmada energiya taqsimoti keskin ortadi, xizmat ko'rsatish sharoiti yomonlashadi, qurilma tamirtalab bo'lib qoladi.

Quyosh suv chuchitgich qurilmasining unumdorligiga suvning minerallashtirish darajasini o'rganish uchun bir vaqtni o'zida ikkita bir xil qurilmada tajribalar o'tkazilgan [4]. Bir xil tabiiy sharoitda, bir xil konstruksiyali ikkita chuchitish qurilmaga bir vaqtning o'zida minerallashtirish darajasi turlicha bo'lgan sho'r suvlar joylashtirilib tajribalar o'tkazilgan. Tajribalar davomida barcha klimatik, meteorologik kattaliklar bilan birga qurilmaga tegishli kattaliklar aniqlab borildi. Sho'r suv osh tuzi aralashtirish orqali hosil qilingan.

Bunday tajribalar o'tkazish yo'li bilan suv chuchitgich qurilmalarining elementlari qanday materiallardan tayyorlanishi kerakligi va minerallashtirish suvning tarkibiga qarab qurilma zvenolari va elementlari tanlab olinadi, so'ngra talab qilingan ichimlik suv miqdoriga qarab chuchitgich loyihalashtiriladi.

2.2. Quyosh chuchitgichlarida issiqlik va massa almashinish jarayonlarini eksperimental tadqiq qilish.

Quyosh suv chuchitgichlari ichida minerallashgan suv tarkibidan suv bug‘lanishi bilan qurilma issiq quttisi ichida suv-havo aralashmasi hosil bo‘ladi. Chuchiltirish jarayonida sodir bo‘ladigan issiqlik massa almashinish jarayoni qurilmaning barcha issiqlik texnikasi ko‘rsatgichlarini aniqlashda katta rol o‘taydi.

Ko‘pgina olimlar shu jumladan V.A.Baum tomonidan quyosh chuchitgichlarida bo‘ladigan jarayonlarni tajribalar asosida aniqlashga harakat qilgan. Quyosh chuchitgichlarining ma’lum bir hajmida suvning bug‘lanishi va kondensatsiyalanishi, qurilmaning o‘lchamlarini tanlab olish, qurilmaning gorizontga nisbatan burchag ostida joylashtirilishi albatta qurilmaning issiqlik va massa almashinish koefitsientlarini aniqlash bilan bevosita bog‘liq. Issiqlik va massa almashinish koefitsientlari uchun kriteriall tenglamalar aniqlash uchun tadqiqotlar laboratoriya modellarda olib boriladi. Asosiy kattaliklarni o‘lchashlar statsionar rejimda olib borilgan.

Quyosh chuchitgichlari uchun issiqlik va massa almashinish koefitsientlarini aniqlash uchun quyidagi kriterial tenglamalar quyosh chuchitgichlariga bag‘ishlangan:

Bug‘lanish va kondensatsiyalanishda issiqlik uzatish uchun:

$$Nu_u = 2,77 \varepsilon_n (Ra_n)^{0,34}, \quad \text{ya'ni} \quad Ra_n = 2,17 \times 10^6 \div 4,73 \times 10^8,$$

$$Nu_k = 5,16 \cdot 10^{-2} \varepsilon_{nk} (Ra_k)^{0,69} \quad \text{ya'ni} \quad Ra_k = 2,35 \times 10^6 \div 7,39 \times 10^8.$$

Bug‘lanish va kondensatsiyalanishda massa uzatish uchun:

$$Nu'_u = 0,063 \varepsilon_{nu} (Ra'_n)^{0,32}, \quad \text{ya'ni} \quad Ra'_n = 3,21 \times 10^6 \div 9,1 \times 10^8.,$$

$$Nu'_k = 2,78 \cdot 10^{-2} \varepsilon_{nk} (Ra'_k)^{0,50} \quad \text{ya'ni} \quad Ra'_k = 3,31 \times 10^6 \div 1,5 \times 10^9.$$

Chuchitgich qurilmasida havo-bug‘ aralashmasining erkin harakati qurilma ichidagi butun hajmidagi suyuqni zichligining qurilma devoridagi suyuqlikni zichliklarining farqi hisobida bo‘ladi, bu esa chegaralangan binar qatlamda temperaturaning notekis bo‘lishiga va konsentratsiyasining notekis taqsimlanishiga o‘xshash bo‘ladi.

Bularga asosan vertikal sirtlarda chegaralangan binar laminar qatlamlarining tabiiy konveksiyasiyaning integral tenglamalarini qo'llash mumkin bo'ladi:

a) harakat miqdori tenglamasi

$$\rho \frac{d}{dx} \int u^2 dy = g \int_0^h (\rho - \rho_\infty) dy - \mu \left. \frac{du}{dy} \right|_\omega, \quad (2.2.1)$$

b) diffuziya tenglamasi

$$\rho \frac{d}{dx} \int_0^h u(m_1 - m_{1\infty}) dy = J_{1\omega} + \rho_\omega (m_{1\omega} - m_{1\infty}), \quad (2.2.2)$$

v) energiya tenglamasi

$$\frac{d}{dx} \int_0^h u(t - t_\infty) dy + \frac{c_{1p} - c_{2p}}{\rho_\infty c_p} \int J_1 \frac{\partial t}{\partial y} dy = \frac{q_\omega}{c_p \rho_\infty} + \bar{\rho} (t_\omega - t_\infty), \quad (2.2.3)$$

(2.2.1), (2.2.2) va (2.2.3) tenglamalar sistemasini yechish uchun albatta aralashma tezligi, temperatura va chegaralangan qatlamda massali miqdori berilishi kerak:

a) tezlikning taqsimlanishi

$$u = u_1 \frac{y}{\delta} \left(1 - \frac{y}{\delta}\right)^2; \quad (2.2.4)$$

b) temperaturaning taqsimlanishi

$$t - t_\infty = (t_\omega - t_\infty) \left(1 - \frac{y}{\delta}\right)^2; \quad (2.2.5)$$

v) komponentlarning miqdoriy massa taqsimoti

$$m_1 = m_{1\infty} = (m_{1\omega} - m_{1\infty}) \left(1 - \frac{y}{\delta_m}\right)^2. \quad (2.2.6)$$

Quyosh suv chuchitgichi bug'lanish kamerasida bo'ladigan fizikaviy jarayonlarni hisoblashda albatta suvning bug'lanishiga sarflanadigan issiqlik miqdorini, va tashqi muhitga isrof qilinadigan issiqlik oqimlarini aniqlashga to'g'ri keladi [16].

Shunday qilib quyosh suv chuchitgichi qurilmasida issiqlik oqimining yo'qolishini quyidagicha yozish mumkin:

$$Q_{T.\Pi} = Q_{T.CT.} + Q_{T.DH.} + Q_{T.BC.}.$$

$Q_{T,CT}$ – bug‘lanadigan kameraning shaffof sirtidan issiqlik yo‘qolishi (issiqlik yo‘qolishi issiqlik o‘tkazuvchanlik va nurlanish bilan amalga oshiriladi); $Q_{T,DH}$ – qurilmaning tubi orqali issiqlik yo‘qolishi; $Q_{T,BC}$ – qurilmaning yon devorlaridan issiqlik yo‘qolishi.

Chuchitlantiruvchi temperaturaning o‘rtacha miqdorini 65°C deb, tashqi muhitning temperaturasini esa 30°C deb qarasak, unda shaffof sirtidan issiqlik yo‘qolishi $Q_{T,CT} = 220 \frac{Bm \cdot q}{M^2}$, qurilma tubidan va yon devorlardan isrof bo‘ladigan issiqlik yo‘qolishi $Q_{T,DH} + Q_{T,BC} = 52 \frac{Bm \cdot q}{M^2}$. Shunday qilib umumiy issiqlik yo‘qolishi $Q_{T,\Pi} = 272 \frac{Bm \cdot q}{M^2}$.

Shuni aytish joyizki Buxoro viloyatida quyosh radiatsiyasining miqdori $(500 - 1000 \frac{Bm \cdot q}{M^2})$ ni tashkil qiladi. Qurilmaning bug‘lanish kamerasining issiqlik yo‘qolishi $55,8 \div 47,8\%$ ni tashkil qiladi. Xuddi shunga o‘xshash chuchitlantiriladigan suvga $44,2 \div 52,2\%$ issiqlik beriladi.

Shunday qilib, ilmiy maqolalar va adabiyotlar ustida qilingan tahlillar asosida shunday xulosa qilish mumkinki, chuchitgich qurilmasining shaffof sirti bo‘yicha issiqlik yo‘qolishi qurilmaga tushayotgan quyosh radiatsiyasiga nisbatan $41 \div 48\%$, yon devorlari va qurilma tubidan yo‘qoladigan issiqlik oqimi $6,9 \div 8\%$ ni tashkil etar ekan.

Quyosh suv chuchitgichlarida qo‘yilgan talablar quyidagicha:

- quyosh suv chuchitgichi konstruksiyasi oddiy bo‘lishi;
- qurilmani yaratish va xizmat qildirtirish uchun kapital xarajat kam bo‘lishi;
- o‘zining tannarxini qisqa vaqtda qoplay bilsin;
- qurilmani mahalliy xom ashyodan yaratilish mumkin bo‘lsin;
- konstruksiyasi ixcham va uning elementlaridan issiqlik yo‘qolishi minimal bo‘lsin;
- qurilmaning kerakli elementlarida issiqlik miqdori maksimal akumulatsiya qilinishi mumkin bo‘lsin;

-tashqi muhitning chang va bakteriyalardan muxofaza qilingan bo'lsin (yuqori darajada germetiklangan);

-ishlab chiqarilgan kondensat tan narxi jaxon bozorida belgilangan narxdan past bo'lsin;

-qurilmaning energiya manbayi sifatida noan'anaviy energiya manbalari qo'llanilsin.

Bunday talablarga javob beradigan chuchitgich qurish olimlar oldida muhim vazifa qilib qo'yilgan.

Yuqorida ko'rib o'tilgan chet el va Respublikamiz olimlari tomonidan yaratilgan quyosh qurilmalari oldida bir qancha kamchiliklar mavjudkim ularni hisobga olmaslik va bazilarini aytmaslik mumkin emas

-Quyosh chuchitgich qurilmalari konstruksiyalarining murakkabligi, boshqa mamlakatlardan keltiriladigan materiallar asosida yaratilishi, ularning tan narxini oshishiga olib keladi (masalan zanglamaydigan materialli elementlar, minerallashgan suv solinadigan idish, ekran polipropilen saqlagichi sifatida ishlatiluvchi po'lat sim va h.z.)

-Qurilma konstruksiyasining murakkabligi: qo'shimcha o'rnatilgan tayanchlar va konstruksiyaning tan narxi qimmat bo'lishiga olib keladi.

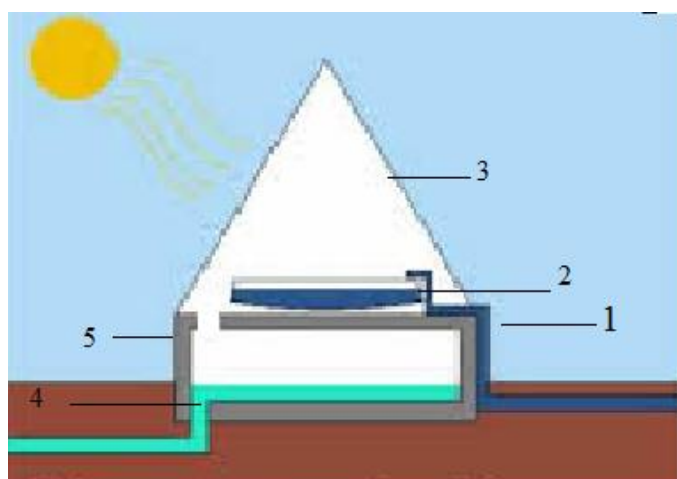
-Qurilma ishlash jarayonida unda ishlatiladigan qo'shimcha energiyani akuumulyatsiya qiluvchi akuumlyatorlarining yo'qligi quyosh nuri oqimining maksimal qiymatida yo'qolishiga olib keladi;

Albatta, minerallashgan suv tarkibidan kondensatning olinish jarayonida kondensatsiyalangan suv idishga borganicha, ya'ni shaffof sirtidan oqib borganicha qaytadan bug'lanish ehtimoli mavjud, bunday hodisalar F.I.K., kondensat ishlab chiqarish ko'rsatkichini kamayishga olib keladi.

Yuqorida ko'rsatilgan bunday kamchiliklarning oldini olish uchun ko'pgina olimlar bir pog'onali sodda konstruksiyali va tannarxi kam bo'lgan quyosh suv chuchutgichini mahalliy qurilish materiallaridan kelib chiqqan holda yaratish va tadqiqot qilgan holda optimal rejimda ishlashini ta'minlashni ilmiy ishiga asosiy maqsad qilib qo'yildi.

2.3. Mavjud bo'lgan quyosh suv chuchitgich qurilmalarining tahlili.

Bugunki kunda barcha olimlarning e'tibori qulay va energetik jihatdan tejamkor qurilmalarni yasashga katta e'tibor qaratganlar. Ayniqsa quyosh energiyasidan sanoat, qishloq xo'jalik va boshqa barcha sohalarda foydalanish orqali energetik krizisning oldini olishmoqda. Bu borada butun jahonning rivojlangan davlatlari AQSH, Germaniya, Xitoy, Isroil, Rossiya, Ispaniya va bir qancha yetakchi mamlakatlarda juda katta ishlar olib borilmoqda. Bu esa aholini chuchuk suvga bo'lgan ehtiyojini Quyosh energiyasidan samarali foydalangan holda qisman bo'lsada bartaraf etishga qaratilgan ilmiy loyihalarni hayotga tadbiqu hisoblanadi.

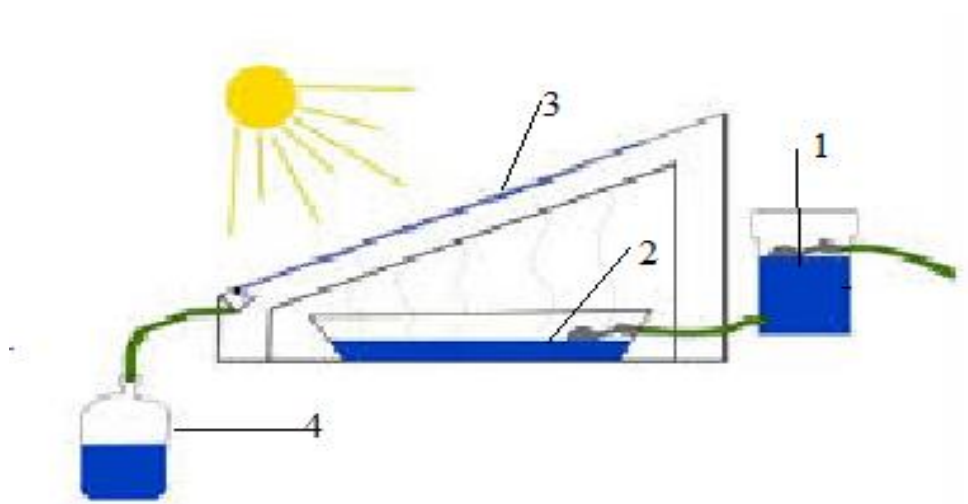


2.3.1-chizma. Parniksimon Quyosh suv chuchitgichining sxematik ko'rinishi: 1- sho'r suv quvuri; 2- sho'r suv turadigan idish; 3- shaffof sirt(shisha); 4- chuchuk suv olinadigan nova; 5- qurilma asosini izolyatsiya devori.

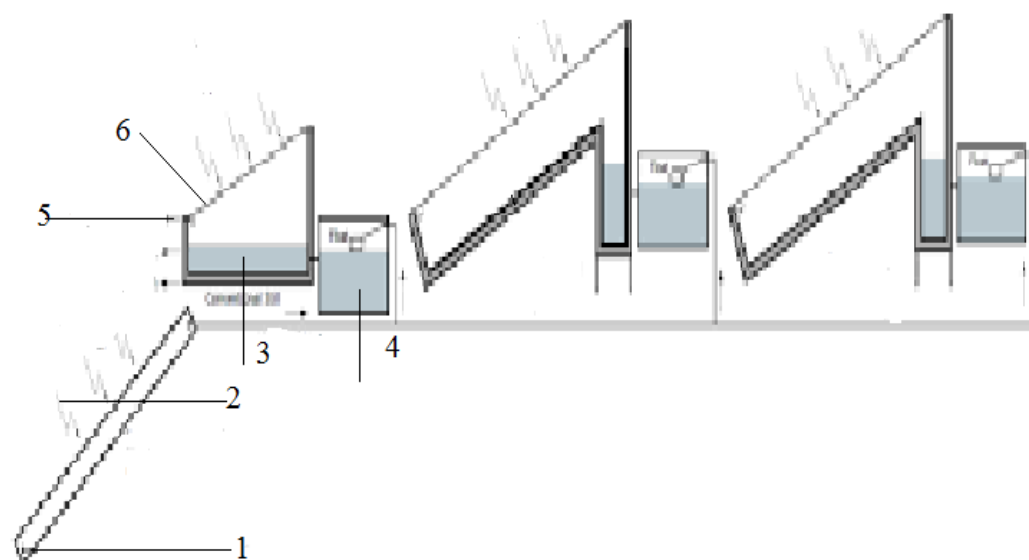
Chuchuk suv zahiralarning kamligi, aholi sonining ortib borishi oziq-ovqat mahsulotlari, qazilma boyliklari kabi inson kundalik ehtiyojini qondiruvchi omillarning yangi manbalarini topish yoki mavjud zahiralarni tejash vazifasini qo'yadi.

Quyosh suv chuchitgichi-sho'r suvdan chuchuk idishga yoki boshqa texnik maqsadlarni ko'zlab ishlatiladigan toza suv ajratib olishga mo'ljallangan qurilma bo'lib, uning asosiy energiya ta'minoti quyosh nurlari hisoblanadi. Xalq xo'jaligi va ishlab chiqarishda aholi ehtiyojlari uchun asosan qaynoq vanna nomini olgan sodda tuzilishdagi quyosh chuchuk suv vannasi keng tarqaldi. Bu konstruktsiya sodda unchalik ko'p mablag' talab qilmaydi va maxsus xizmat ko'rsatishga ehtiyoji kam.

Bunday qurilma devorlari issiqlik izolyatori bilan qoplangan va ichki qismi qoraytirilgan idishdan (yashik) iborat va chuchuk suv ajratishga mo'ljallangan sho'rlangan suv solingan vannadan tarkib topgan. Idish sirti quyosh nurlarini o'tkazuvchi shaffof material (polietilen plyonka shisha yoki organik shisha) bilan yopilgan. Shaffof sirtidan o'tgan quyosh nurlari sho'r suvni qizdirib uni bug'lantiradi. Suv bug'lari yuqoriga ko'tarilib shaffof sirtning ichki devorlariga yetib keladi, plyonka atrof muhit haroratiga teng haroratda bo'lgani sabab, suv bug'i kondensatsiyalanadi, tomchi hosil bo'ladi, chuchuk suv maxsus to'plagich idishda yig'iladi. Quyosh suv chuchitgichi asosan janub tomonga mo'ljallab o'rnatiladi. Uning nur tushish optimal qiyaligi burchagi quyoshning gorizontga nisbatan balandligi va kondensastiyalangan suv tomchilari oqimini ta'minlashga qarab tanlanadi. Quyosh suv chuchitgichi qurilmalaridan "issiq vanna" tipidagi qurilmalarida effektiv ishlab chiqarish koeffitsienti-asosan quyosh nurlari radiatsiyasi (intensivligi) va idish germetikligi darajasiga bog'liq bo'lib 3-5 litr/metr kv sutka ($3-5 \text{ l/m}^2\text{sutka}$) ni tashkil qiladi.



2.3.2- chizma. 1-shoʻr suv baki; 2-qurilma ichida shoʻr suv idishi; 3-shaffof sirt; 4-kondensat.



2.3.3-chizma. Quyosh suv chuchitgich qurilmasining sxematik koʻrinishi: 1-shaffof sirt(shisha); 2- yorugʻlik tushuvchi qoplama; 3- qurilma ichidagi shoʻr suv; 4- shoʻr suv turuvchi idish; 5- chuchuk suv novasi; 6-shaffof sirt.



2.3.4- chizma. Quyosh suv chuchitgichi: 1-qurilmani izolyatsiyalangan devori; 2-shisha(shaffof sirt); 3-yorug`likni qaytaruvch sirt; 4-sho`r suv saqlanadigan idish.

Dengiz suvlarini o`ziga shimib olgan qora mochohkaga quyosh nurlari tushib uni qizdiradi va uni bug`lantirib, shaffof plastmassali sirtning ichki qismiga tegib, kondensatsiyalanib chuchuk suv qabul qiluvchi chuchitgich tubida joylashgan idish oqib tushadi. Bu qurilmaning FIK i 50% atrofida bo`lgan. AQSH da bu qurilmani harbiy-dengiz floti va qutqaruv kemalari uchun keng ishchi masshtabda qo`llanilgan.

Quyosh suv chuchitgichlari dengiz sho`r suvi zapasi ko`p bo`lib, toza suvga ehtiyoj bo`lgan joylarda o`z o`rnini topdi va keng qo`llanilmoqda. Dunyo amaliyotida halokatga uchragan samolyot va kema ekipajlarini ochiq okean, dengizlarda suv bilan ta`minlash uchun havo-puflagichli “quyosh suv chuchitgichi” konstrukstiyasidan keng foydalanilmoqda.



2.3.5- chizma. Konus shaklidagi suv chuchitgich idishining mukammal ko`rinishi.

Bu qurilma shoʻr suvdan quyosh nurlari yordamida ichimlik suv ajratib olishga moʻljallangan. Butun dunyoda distillangan toza ichimlik suvi issiqlik yordamida suvni bugʻlatish va kondensatsiyalash usuli orqali ajratib olinishi ~60% ni tashkil qiladi. Bu usul tabiatdagi shoʻr okean dengiz suvlarining bugʻlanib yerga yomgʻir va qor kabi koʻrinishda yogʻib tushishiga asoslangan. Konussimon shakldagi suv chuchitgich ham xuddi shu tamoyilda ishlaydi. U oddiy konussimon shaklda yasalgan plastmassa shaffof idishdan iborat. Kondensastiyalangan suv konus idish devorlaridan pastda toza suv yigʻgich vannaga tushadi va yigʻiladi. Jarayonning effektivligini oshirish maqsadida konus qismi suv bugʻlarining tashqariga chiqib ketmasligi va harorat almashinuvi roʻy bermasligi uchun germetiklashtirilgan. Tayyor chuchuk suvni olish uchun konusni asta-sekin bir tomonga ogʻdirish va tiqinni rezervuardan boʻshatib ochib suvni idishga solish kifoya.

Konussimon quyosh suv chuchitgichini nam (zah) yerga shoʻr suv sirtiga joylashtirish kerak. Tabiiyki suv sirti sokin toʻlqinsiz boʻlishi kerak aks holda shoʻr va chuchuk suv konus idish ichida bir-biriga aralashib ketadi. Konussimon quyosh suv chuchitgichidan samarali natija olish uchun uning tubi qoraytirilgan boʻlishi maqsadga muvofiq.

Bunday suv tozalagichlar sanoat miqyosida keng ishlab chiqarilmoqda; konussimon bu qurilma 1sutkada 1-1,5 litr toza suv ajratib olish uchun 80 sm diametrda, 78 gradus burchak ostida oʻrnatilishi va 33,3 gradus azimuth kengligida qoʻllanilishi tavsiya etiladi. Qurilma F.I.K ti 40% bunday konuslar kechasi ham idish ichidagi va tashqaridagi muhit haroratlari farqi hisobidan bemalol ishlay oladi. Quyosh chuchitgichi ifloslangan suv yaʼni (botqoqlik suvi koʻlmak suvi) ni ham tozalab ichishga yaroqli holga keltiradi. Shuni unutmaslik kerakki suvga kimyoviy unsurlar aralashgan boʻlsa bunday suvni konus yaroqli holatga keltira olmaydi.



2.3.6-chizma. Okean va dengizlarga ishlatiladigan quyosh suv chuchitgichi.

Kichik hajmli quyoshli suv tozalash moslama-idishlari bizga yaqin kelajakda zarur bo‘lib qoladi; toza ichimlik suvini biror tabiiy ofat zonasiga yetkazish juda katta mablag‘ talab qiladi. Quyosh suv chuchitkichining unumdorligi:

1. Dengiz (sho‘r) suvining bug‘lanish yuzasi - $S_{\text{bug'}}$
2. Kondensatsiya yuzasi - S_{kon}
3. Quyosh energiyasi E_{qoy} kattaliklari bilan bog‘liq.

Basseyin tipidagi quyosh suv chuchitgichining 1 m^2 yuzasi sutkalik quyosh energiyasi $1 \text{ kW} \cdot \text{soat} / \text{m}^2$ bo‘lganda $0,593 \cdot E$ litrga etadi. Yerning 45° dan kichik kengliklarida quyosh energiyasi $\sim 6,5 \text{ kW} \cdot \text{soat} / \text{m}^2$ ni tashkil etadi, demak bunday kengliklarga o‘rnatilgan qurilmada uning har kv metri 4 litrgacha toza suv hosil qilib bera oladi.

Eng sodda chuchitgich tannarxi 10 dollar 1 litr/sutka hisobida ishlab chiqariladi va 20 yilgacha (eng kamida) ishlaydi. Iqtisodiy jihatdan hisoblab chiqsak bunday qurilma 1-yil mobaynida 1 litr suvni 10 sentdan ishlab chiqarib beradi va o‘zining narxini qoplaydi, qolgan 19 yil bizga bepul, tekinga sho‘r suvdan toza suv ajratib xizmatini o‘taydi. Qurilma ajratib beradigan toza suv 99,5% tozalangan va zararsizlantirilgan. Agar bunday qurilmalar tabiiy kafolatlar epidemiya tarqagan rayonlarda o‘rnatilsa, nafaqat ichimlik suv muammosi hal bo‘ladi balki xavfli yuqumli kasalliklar tarqalishining ham oldi olinadi.

Sanoat ishlab chiqarishi miqyosida sho‘r suvdan chuchuk toza suv ishlab chiqarish qurilmasi. Bu ixtiro geliotexnikaga taaluqli bo‘lib, uzluksiz chuchuk toza suv hosil qiluvchi “quyosh-suv” tozalagichlarining sanoat tipiga mansubdir. Qurilma-inshootning asosiy qismi quyosh nurlaridan foydalanib sho‘r suvni

tozalagich bo'lib, issiqlikdan himoya qobig'i, issiqlik yutuvchi tub, kondensatni to'plovchi novalar, sho'r suv yuboruvchi patrulkalar, chuchuk suvni tortib oluvchi va sho'r suvni boshqaruvchi kollektorlar tizimidan iborat. Qurilmaga sho'r suv uzatish panellari orasida joylashgan patrulkalar vositasida amalga oshiriladi.

Bu qurilmada kondensatiya jarayonida ajralgan issiqlik miqdori qavatma-qavat o'rnatilgan ponel idishdan suv sirtida maksimal foydalanilishiga erishilgan. Shunga qaramay bu qurilma sho'r suvni chuchuklatirishdagi effektivligi, samaradorligi yuqori bo'lgani holda ish jarayoni qator kamchiliklar borligini namoyon etadi. Gap shundaki, yuqori qavatlarda sho'r suv sathining bir xil taqsimlanishini ta'minlash uchun bu suv ko'pgina tirqishlardan o'tishi kerak.

Bu tirqishlar oralig'i eng ko'pi bilan 100 mm bo'lishi mumkin. Ular orasidagi masofani bundan oshirish panellarga suvni teng taqsimlashni ta'minlay olmaydi va ularning ifloslanishi (ohak tuz va oksid cho'kmalar) ga sabab bo'ladi.

Sirt yuzasi (maydoni) $S=10\text{m}^2$ va yon qismlari $\sim 3,2\text{m}$ bo'lgan suv tozalash inshootida qo'sh qatorda tirqishlar soni $h=64$ taga teng bo'lishi kerak. M: 10 ta panelga ega bo'lgan bunday suv chuchitgichi qurilmada panel oralig'i 100 mm bo'lsa, tirqishlardan $h=1\text{m}$ balandlikda suv otilib chiqadi; uning tezligi mos holda $v_c=4,4\text{ m/s}$ ga teng bo'ladi. Quyosh radiatsiyasi $I_r=750\text{w/m}^2$ bo'lgan janubiy kengliklarda solishtirma maksimal sarf $0,32\cdot 10^{-3}\text{ kg/m}^2\cdot\text{s}$ va 10m^2 maydonda suv sarfi $G=32\cdot 10^{-3}\text{ kg/s}$ ni tashkil etadi. Agar suv zichligi $\rho_c=1000\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, tirqishlar sarfi koeffitsienti 0,6 ga teng deb qaralsa, bunday tirqishlarning optimal diametrini hisoblash oson $h=64$ va $v=4,4\frac{\text{m}}{\text{s}}$ ni o'rniga qo'ysak, $d=0,155\text{mm}$ kelib chiqadi.

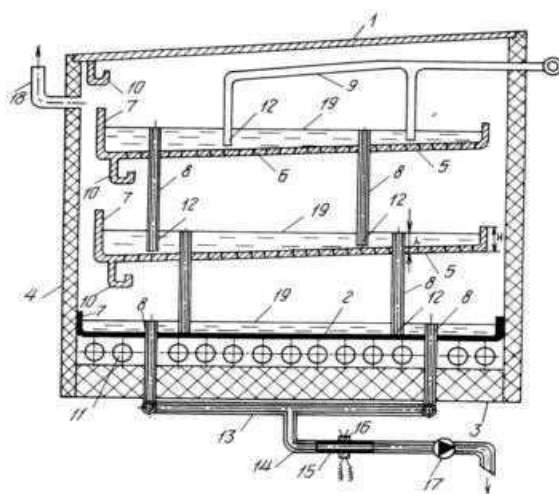
Qo'yilgan maqsadga erishish uchun bu qurilmada issiqlik sig'imli ostki qism va issiqlik himoyasi kojuxida (idish ichi) kondensat yig'uvchi panellar o'rnatildi, ular cheklovchi bortik ko'rinishida bo'lib qo'shni drenaj trubkalari bilan ta'minlangan. Bunda sho'r suv yetkazuvchi trubka yuqori qavat oraliq paneli sathiga drenaj trubkalarning quyi qismi eng pastki kollektor panelining sho'r suvni chiqarib yuborish joyiga ulangan.

Oraliq panellar quyosh radiastiyasi va infraqizil nurlarni yutuvchi va o'tkazuvchi material (M: issiqlik yutuvchi shisha yoki armakarkasli shishalar) dan yasalgan. Armakonstuksiyada mis (issiqlik o'tkazuvchan) dan foydalanilgan; sho'r suvni tushiruvchi trubka hamda drenaj trubkalarining ost qismi qo'shimcha yonbosh-tirqishlar bilan ta'minlangan.

Uskunadagi bunday tuzatish va to'ldirishlar quyosh energiyasi yordamida chuchuk suv hosil qilishda maksimal effektni ta'minlaydi. 1-dan bug'lanish intensivligi ortadi, 2-dan idishlarni to'ldirishning optimalligi ta'minlanadi, 3-dan ortiqcha sho'r suvning qurilma ichida qolib ketib devorlar ifloslanishi (sho'rlanishi)ning oldi olinadi; chunki butun qurilma ostki qismi ortiqcha sho'r suvni tashqariga chiqaruvchi sistemaga ulangan.

Butun sath (qurilma bir butun holicha)ning vakuum-nasosga ulanganligi bug' hosil bo'lishi va kondensastiya jadallashuvini ta'minlaydi. Kollektordagi to'kib yuborish turubkasiga elektromagnit sarflagich datchigi o'rnatilishi katta maydondagi bir necha modullardan tashkil topgan bunday qurilmalarda sho'r suv yetkazib turishning optimal holatda bo'lishini ta'minlaydi. Bunday tuzatma va o'zgartirishlar qurilmaning quyosh nuri vositasida sho'r suvdan chuchuk suv olishdek vazifani bajarishda eng samarali unumli va maqbul variantlari hisoblanadi.

Taklif etilayotgan qurilmaning ishlash prinstipi va mohiyati 2.9-chizmada keltirilgan.



2.3.7- chizma. Suv chuchitgichning umumiy ko'rinishi

1-uskunaning sirti; 2-quyosh radiastiyasi va nurlarini yutuvchi shaffof material (shisha) dan qiyalatib qoplangan; ost qismi infraqizil va boshqa nurlarni yutuvchi qoraytirilgan issiqlik paneli; 3-uskunada haroratni tutib turuvchi issiqlik izolyatori qatlami; 4-issiqlik izolyatori qoplamasi; 5- bir necha qator (qavatma-qavat) oʻrnatilgan qiya panel (vanna idish)lar ulardan 2 tasi rasmda koʻrinib turibdi.



2.3.8-chizma: Konussimon quyosh suv chuchitgichidan olingan suv miqdori.

Qurilma oddiy quyosh nurlaridan foydalanib dengiz yoki boshqa shoʻr suvni toza ichishga yaroqli holga keltiradigan konussimon shakldagi idish koʻrinishida. U yengil ishlatish uchun qulay va koʻp joy talab qilmaydi. Sodda konstruksiyaga ega 1 sutka ichida 1,5 litr chuchuk suv hosil qilib beradi.

Bunday qurilmali sistemaning F.I.K ti 40% ni tashkil etadi, u quyosh nurlarining suvni bugʻlantirishi va haroratlar farqi oqibatida bugʻning kondensastiyalanib tomchiga aylanishi jarayoniga asoslangan.



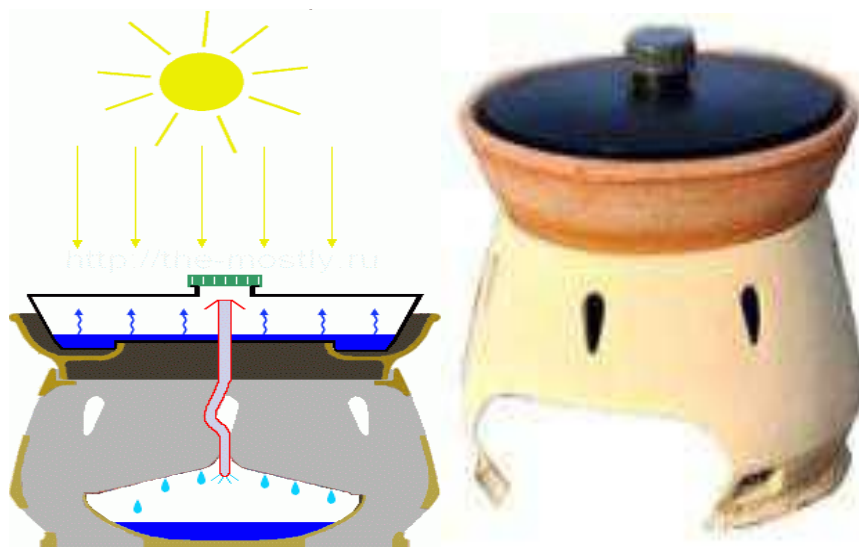
2.3.9- chizma. Quyosh chuchitgichining umumiy koʻrinishi.

Asosiy o'lchamlari diametri 80 sm bo'lgan 1sutka davomida 1-1,5 litr toza suv ajratib bera oladi. Bug'ning konussimon shaffof shisha (yoki plastmassa organik shisha)ga kelib tomchiga aylanishi va pastga idish tubiga sirpanib tushishi konusning asosida aylana shaklda yasalgan tarnovga yig'lishi konstruksiyaning sodda ixcham tejamkorligini ta'minlagan Watercop(R) qurilmaning ishlab chiqaruvchi kompaniyalarning quyidagicha oddiygina mantiqqa asosan ish ko'rganlar: "Markazlashgan yirik sanoat miqyosida ishlayotgan suv tozalash inshootlaridan kichik shaxsiy individual qurilmalarning afzalligi shundaki agar yirik qurilma inshoot ishdan to'xtasa, butun boshli region shahar suvsiz qoladi.

Boshqa bir quyosh suv chuchitgichi Italiyalik konsruktorlar tomonidan ishlab chiqilgan va suv tanqisligi seziladigan regionlarda muvaffaqiyatli sinovda o'tgan. Ushbu qurilma massiv loy-chilli asosga ega bo'lib, havo o'tkazmaydigan idish tubiga og'ir sopol (loy-chilli asos) o'rnatilgan. Idish metaldan yasalgan va uning yuqori qismi kofe qaynatgich og'ziga o'xshatib tashqi tomonga ochiq bortik ko'rinishda, qora rangga bo'yalgan. Quyosh suv chuchitgichi asosan janub tomonga mo'ljallab o'rnatiladi. Uning nur tushish optimal qiyaligi burchagi quyoshning gorizontga nisbatan balandligi va kondensastiyalangan suv tomchilari oqimini ta'minlashga qarab tanlanadi. Ma'lumki qora rang quyosh nurlarini ko'proq yutadi. Havo o'tkazmaydigan metal idishning markazida teshik bo'lib, undan sopol idishga tutashtiruvchi trubka o'rnatilgan. Bunday qurilmani yasash va ishlab chiqarishni istalgan kulolchilik rivojlangan region (M: G'ijduvon) da yo'lga qo'yish mumkinligi diqqatga sazovar.

Ishlash prinstipi. Sho'r yoki ifloslangan suv havo o'tkazmaydigan metall idishga solinadi; metall idish quyosh nurlaridan qizib ichidagi suv bug'ga aylanadi, bug' trubkadan yig'gich idishga o'tadi, kengayuvchi soplolar orqali (ular trubka oxirida o'rnatilgan) o'tib kondensastiyalanadi. Yig'uvchi idish massiv asos ostida (uning soyasida) joylashgani sababli qurilma effektivligi ortadi. Bunda distillangan suv hosil bo'lish jarayonini jadallashtirish qaynoq suv bug'lari bilan yig'uvchi idish sovuq devorlari o'rtasidagi haroratlari farqi kattaligi hisobidan amalga oshiriladi.

Quyosh chuchitgichi va sugʻorish sistemalari nanotexnologiyalarning energetik istiqbollari. Quyosh nurlari yoki boshqa usullardan foydalanib toza suv hosil qilish qurilmalarini yasash ishlab chiqarish korxonalarining eng istiqbolli yoʻnalishlaridan biridir. Bu yoʻnalishdagi olib borilayotgan ishlar koʻlami keng boʻlib, uzoq yillarga moʻljallangan. Shunga qaramay bu qurilma shoʻr suvni chuchuklatirishdagi effektivligi, samaradorligi yuqori boʻlgani holda ish jarayoni qator kamchiliklar borligini namoyon etadi.

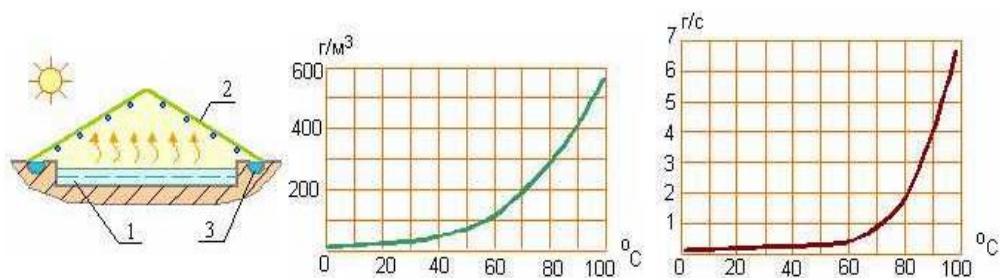


2.3.10-chizma: Metall va sopoldan yasalgan suv chuchitgich.

Dunyo miqyosida toza chuchuk suvga boʻlgan ehtiyoj tobora ortib borishi uni hosil qiluvchi qurilmalarga talabni ham orttirmoqda. Bu qurilmalar elektr yoki issiqlik tarmoqlariga ulanmasdan tabiiy-alternativ energiya manbalari (quyosh, shamol dengiz yoki daryo suvi energiya) vositasida ishlashi diqqatga sazovar.

Umumiy maʼlumotlar hovuz (basseyn) tipidagi quyosh suv chuchitgichi qurilmasida tasvirlangan.

Quyosh nurlari vositasida basseyndagi suv bugʻlanadi va shishaning ichki devoriga etib kelib, kondensastiyalanadi. Kondensastiyalangan suv tomchilari shisha sirti orqali suzib kelib 3-tarnovga tushadi va toza suv yigʻgich-idishda toʻplanadi.



2.3.11-chizma hovuz (basseyn) ko‘rinishidagi quyosh suv chuchitkich. 1-idish (basseyn) ga dengiz suvi solinadi. Basseyn usti (tomi, yuqori qoplamasi) 2-shaffof shisha bilan konussimon yoki ma’lum burchak ostida germetik yopiladi.

Agar kastryulkaga qaynoq suv solib uni og‘zini shisha qopqoq bilan mahkam yopsak bug‘ning suv tomchisiga aylanishini kuzatib ko‘p marta guvohi bo‘lganmiz (Qurilmaning ishlash prinstipi shu asosida).

Ilk marta bunday quyosh suv chuchutkichi qurilmalari 1872-yildayoq yasalgan ekan. Ular o‘zining mustaqil ishonchli va yuqori chidamliligini asrlar osha isbotladi. Bu yillar ichida insoniyat stoliga qo‘yiladigan jurnal o‘lchamidan (uning 1,5-2 l/sutka narxi 25-30 \$). To sa’noat miqyosida bir necha o‘n m^3 toza suv ishlab chiqaruvchi qurilmalargacha ixtiro qildi.

Quyosh energiyasini akkumulyatsiya qilish va uni tahlil qilish asosida Quyosh suv chuchitgichlari konstruksiyasi elementlari geometrik o‘lchamlarini optimallashtirib olish masalalari bo‘yicha izlanishlar ilmiy adabiyotlarda yetarlicha chop etilmagan.

Dissertatsiya ishining ushbu bo‘limida qo‘yilgan bunday masalani to‘rt xil tipli parnikli Quyosh suv chuchitgichli qurilmalar konstruksiya elementlarining optimal geometrik o‘lchamlari va bu o‘lchamlarning munosabatlarini Quyosh energiyasini akuumulyatsiya qilish hisobida aniqlash kerak bo‘lsa, uchburchakli bir qiyali; ixtiyoriy burchakli ikki qiyali; teng tomonli uchburchakli ikki qiyali; yarim sferik sirtli Quyosh suv chuchitgichlari.

Quyosh energiyasining qurilmaga tushishi tasodifiy kattalik. Ayniqsa unga ehtimollar nazariyasining qonunlari asosida vaqt bo‘yicha o‘zgaradigan (oshadigan) statistik xodisa sifatida yondashadilar. Ketma-ket kuzatishlar natijalari

vaqtli qatorni anglatadi, uni tahlil qilish asosida esa tadqiq qilinayotgan minimal parametrga ega bo'lgan jarayonni ifodalovchi statistik modelni hosil qilish mumkin.

Materiyaning eng muhim komponentining (suv-havo aralashmasi) massasining saqlanish qonunini ifodalovchi differensial tenglama quyidagi tarzda yozish mumkin

$$\frac{\partial \rho_k}{\partial \tau} = -\operatorname{div} \rho_k W_k + I_k, \quad (2.3.1)$$

qayerda ρ_k –yuza konsentratsiyasi k – tarkibiy qism, W_k - harakat tezligi, bu aralashmaning tortishish markazi tortish tezligi bilan bog'liq

$$W = \frac{1}{\rho} \sum_k \rho_k W_k. \quad (2.3.2)$$

manba I_k -massasi k – o'zgarishlar fazasiga bog'liq.

Tenglama (2.3.1) dan olingan aralashmaning barcha tarkibiy qismlari bo'yicha umumlashtirilgan (2.3.2) odatiy davomiylik tenglamasini qo'lga kiritamiz:

$$\frac{\partial \rho}{\partial \tau} = -\operatorname{div} \rho W \quad (2.3.3)$$

chunki barcha manbalar va massa suvining havosining yig'indisi hisobga olingan suv-havo aralashmasining miqdori nolga teng $\left(\sum_k I_k = 0 \right)$.

Tenglama (2.3.3) boshqa shaklda yozilishi mumkin. Chunki

$$\operatorname{div} \rho W = W \nabla \rho + \rho \operatorname{div} W,$$

Bor bo'lgan

$$\frac{d\rho}{d\tau} = -\rho \operatorname{div} W, \quad (2.3.4)$$

qayerda $\frac{d\rho}{d\tau}$ – to'liq yoki, teng

$$\frac{d\rho}{d\tau} = \frac{\partial \rho}{\partial \tau} + W \nabla \rho. \quad (2.3.5)$$

Diffuzion massa oqimi k – komponentiga teng

$$j_k = \rho_k (W_k - W). \quad (2.3.6)$$

(2.3.2) uchun barcha komponentlarni yig'amizga (2.3.7)

$$\sum_k j_k = 0. \quad (2.3.7)$$

Tenglama (2.3.6) dan, miqdorini aniqlab, uning o'rnini (2.3.1) o'zgartirgan holda topamiz

$$\frac{\partial \rho_k}{\partial \tau} + \operatorname{div} \rho_k W = -\operatorname{div} j_k + I_k. \quad (2.3.8)$$

Agar nisbiy kontsentratsiya bilan ifodalansa $\left(\rho_{k0} = \rho_k / \rho \right)$, keyin tenglama (2.3.8) quyidagi kabi yozilishi mumkin:

$$\rho \frac{d\rho_{k0}}{d\tau} = -\operatorname{div} j_k + I_k. \quad (2.3.9)$$

Ifodani almashtirish orqali $\frac{\partial T}{\partial \tau} = a \nabla^2 T + \frac{\omega}{c\gamma}$ ikkilamchi bug'-havo uchun ($k=1,2$), (2.3.9) tenglamasi shaklga ega bo'ladi

$$\rho \frac{d\rho_{10}}{d\tau} = \operatorname{div} \left[D\rho \left(\nabla \rho_{10} + \frac{k_T}{T} \nabla T \right) \right] + I_1. \quad (2.3.10)$$

Tenglama (2.3.10) issiqlik-massa almashinuvining differensial tenglamasi. Differensial energiya uzatish tenglamasi ko'rinishiga ega

$$\rho \frac{dh}{d\tau} = -\operatorname{div} j_u. \quad (2.3.11)$$

ifodani j_u almashtirish orqali

$$\frac{\partial T}{\partial y} = \frac{\partial T}{\partial r} \frac{\partial r}{\partial y} = \frac{\partial T}{\partial r} \frac{y}{r}$$

(r – radius-vektor, y – koordinata) keyin biz o'zaro bug' aralashmasi uchun olamiz

$$\rho \frac{d}{d\tau} (h_1 \rho_{10} + h_2 \rho_{20}) = -\operatorname{div} q - \operatorname{div} (h_1 - h_2) j_1. \quad (2.3.12)$$

Biz maxsus izobar issiqlik quvvatini keltiramiz $c_{pk} \left(c_{pk} = \frac{dh_k}{dT} \right)$, izobarik va aralashmaning izobarik miqdordagi issiqlik quvvati $c_v \rho$ olamiz

$$c_p \rho = c_{p1} \rho_1 + c_{p2} \rho_2. \quad (2.3.13)$$

yashirin vaqt oralig'ida parallelepipedning haroratiga teng bo'lgan issiqlik miqdori bir xil vaqtga teng bo'lib, birlik vaqt oralig'ida qarama-qarshi maydondan oqib

chiqadigan issiqlik miqdori teng bo'lsa, u holda elementar parallelepiped isitiladi, keyin energiya tejash qonuniga muvofiq ushbu issiqlik oqimlari orasidagi farq to'plangan issiqlikka teng bo'ladigan element parallelepiped berilgan, ya'ni,

$$q_x dydz - q_{x+dx} dydz = c_p \frac{\partial T}{\partial \tau} dx dy dz ,$$

olamiz

$$c_p \rho \frac{dT}{d\tau} = \text{div}(\lambda \nabla T) + \text{div}(D \rho Q^* \nabla \rho_{10}) + (h_1 - h_2) I_1 - (c_{p1} - c_{p2}) j_1 \cdot \nabla T . \quad (2.3.14)$$

Differensial tenglamaning chap tomoni (2.3.14) suv-havo aralashmasining aralashuvining vaqt o'tishi $c_p \rho \frac{dT}{d\tau}$ va harakatlantiruvchi aralashmaning $(c_p \rho W \cdot \nabla T)$ almashinishi o'zgarishidir.

O'ng tomondagi birinchi atama issiqlik o'tkazuvchanligi bilan issiqlik uzatishni, ikkinchidan diffuziv issiqlik o'tkazuvchanligi (Dyufo effekti) tufayli issiqlik uzatishni tavsiflaydi, uchinchi bu o'zgarishlar transformatsiyasidan kelib chiqadigan issiqlikning manbaidir. Tenglama (2.3.14) da oxirgi davr diffuziya tufayli entalpiyani uzatishni aks ettiradi.

Odatda bu farq kichik, shuning uchun oxirgi tenglama termini (2.3.14) e'tiborga olmasa ham bo'ladi. Odatda farq $(c_{p1} - c_{p2})$ kichik va shuning uchun oxirgi tenglama termini (2.3.14) e'tiborga olmasa ham bo'ladi.

$$c_p \rho \frac{dT}{d\tau} = \text{div}(\lambda \nabla T) + \text{div}(D \rho Q^* \nabla \rho_{10}) + (h_1 - h_2) I_1 . \quad (2.3.15)$$

Suv chuchitgich qurilmasining ichidagi harorat maydonini istalgan vaqtda topish uchun, dastlabki vaqtda (boshlang'ich holati), geometrik shakli va atrof-muhit orasidagi sirt maydoni (chegara holati) o'rtasidagi ta'sir o'tkazish qonuni o'rnatishning ichidagi issiqlik taqsimotini bilish kerak.

Dastlabki holat qurilmaning boshidagi haroratni dastlabki vaqtda taqsimlash uchun qonunni o'rnatish bilan belgilanadi,

$$T(x, y, z, 0) = f(x, y, z), \quad (2.3.16)$$

Qayerda $f(x, y, z)$ bo'lsa ma'lum funksiya.

Birinchi turdagi chegara shart-sharoit, har qanday vaqtda qurilmaning sirt maydoni bo'yicha haroratni taqsimlashi quyidagicha,

$$T_{\Pi}(\tau) - f(\tau), \quad (2.3.17)$$

Odatda, uchinchi turdagi chegara shart-sharoitlari suv chuchitgich qurilmasining ichki sirt maydoni va doimiy havo oqimi bilan doimiy issiqlik oqimi (doimiy haroratli maydon) o'rtasidagi konvektiv issiqlik jarayonini tavsiflaydi. Bu holda, issiqlik miqdori, suv aralashmasi aralashmasidan birlik vaqtiga ichki sirt maydoni birliklariga harorat bilan o'tkaziladi T_c sovutish jarayonida ($T_{\Pi} < T_c$), o'rnatishning ichki yuzasi va suv bilan bog'liq muhit o'rtasidagi issiqlik farqi to'g'ridan-to'g'ri proporsionaldir, ya'ni,

$$q_{\Pi} = \alpha(T_{\Pi} - T_c) \quad (2.3.18)$$

qayerda α -issiqlik almashinuvi ($\text{vt}/\text{m}^2\text{grad}$). Furiyening issiqlik o'tkazuvchanlik qonunidan foydalanamiz.

$$q_{\Pi} = -\lambda_{\kappa} \left(\frac{\partial T_{\kappa}}{\partial n} \right)_{\Pi} 1_n = \frac{\lambda_{\kappa}(T_{\Pi} - T_c) 1_n}{\delta} = \alpha(T_{\Pi} - T_c) 1_{\Pi}, \quad (2.3.19)$$

qayerda λ_{κ} - havoning issiqlik o'tkazuvchanligi koeffitsienti, δ -yuza qatlamining qalinligi, $\alpha = \frac{\lambda_{\kappa}}{\delta}$.

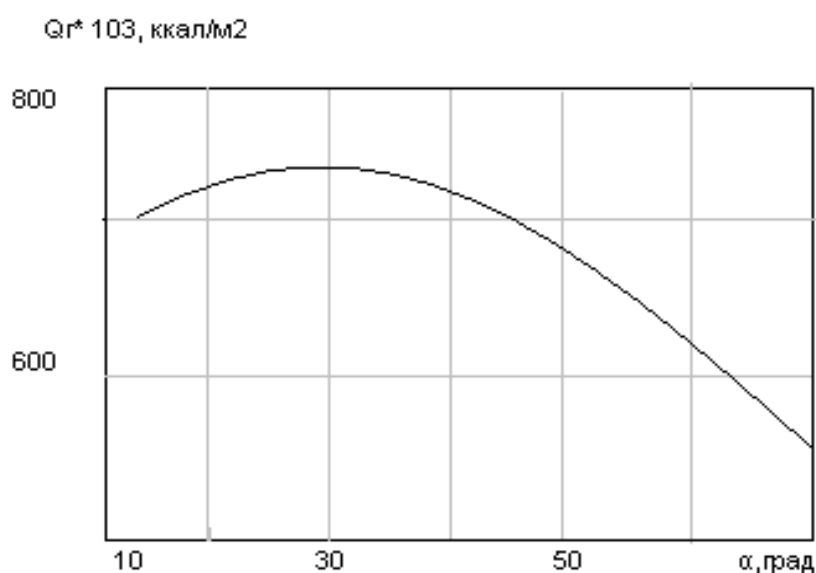
Issiqlik almashinish koeffitsienti suyuqlikning tezligiga, uning haroratiga bog'liq va harakat yo'nalishi bo'yicha qurilmaning yuzasi bo'ylab farq qiladi. Issiqlik uzatish koeffitsienti haroratdan qat'iy nazar, barqaror hisoblanadi va qurilmaning butun yuzasi uchun bir xil bo'ladi.

2.4. Quyosh suv chuchitgichlarining chuchuk suv ishlab chiqarishi qurilma konstruksiyasiga bog'lig'ligi

Ko'pchilik avtorlar (turkmanlar)ning fikriga ko'ra quyosh chuchitgich qurilmasining samarali ish rejimi ularning konstruksiya va parametriga, shaffof(shisha) sirti gorizontga qanday burchak ostida joylashganligiga, tashqi qo'shimcha joylashgan o'rniga, tubiga qoyilgan (basyndagi) minerallashgan suv qatlamiga germetikligiga bog'liq ekan.

Quyosh suv chuchitgichining eng muhim ahamyatdan biri quyosh radiatsiyasini shaffof sirt yuzasiga tushishi va uning ko'proq qismini minerallashgan suvga yutilishi qurilma shaffof sirti (shisha)ning gorizontga qanday burchak ostida joylashganligiga bog'liqdir.

Ma'lumki quyosh har doim bir xil vaziyatda bo'lmaganligi tufayli uning radiatsiyasi o'zgarib turadi, shu sababli shafof sirtga tushayotgan quyosh radiatsiyasi bilan qurilmaning joylashgan o'rni va konstruktsiyalari orasida issiqlik-texnik bog'lanishlar mavjud. Ko'pchilik adabiyotlarda (turkmanlar) qurilmaning shaffof sirtga tushayotgan quyosh radiatsiyasi maksimal qiymati va qurilmaning shaffof sirti gorizontga joylashgan optimal burchak orasidagi bog'lanish 2.4.1-rasmda tasvirlangan.



2.4.1-rasmdan ko'rinadiki quyosh chuchitgichining shaffof sirti gorizontga nisbatan 30° burchak ostida qo'yilganda shaffof sirtga tushadigan radiatsiya maksimal qiymatga ega bo'lar ekan.

Yuqorida aytib o'tilgan xulosalar respublikamiz va boshqa mamlakat olimlar tomonidan quyidagicha aniqlangan quyosh suv chuchitgich qurilmasining sirti garizontga nisbatan 10°-60° oraliqda bo'lgan qurilmaning ish rejimining samarador bo'lishiga olib keldi.

Ma'lumki qurilmaning ish jarayonga minerallashgan suv bug'lanib, shaffof(shisha) sirtning ichki sirtiga kondensatsiyalanib suv tomchilari hosil bo'ladi. hosil bo'lgan suv tomchisi shaffof sirtida harakatlanda sirtni ho'llaydi va unga sirt bilan tomchi orasida ishqalanish hamda gravitatsiya kuchlari paydo bo'ladi. Bu kuchlar ta'siri natijalarida tomchilar uzilib bug'lanish sirtiga(minerallashgan suvga) uzilib tushadi.

Bunday muammolarni bila turib shaffof sirtni gorizontga ixtiyoriy burchak ostida joylashtirish qurilmaning ish samaradorligini pasaytirishga olib keladi.

Bu muammolarni hal qilishda:

Bug'lanish sirti bilan kondensatsiyalanish sirti orasidagi masofani ixtiyoriy tanlanishi qurilma devorlaridan ko'p issiqlik yo'qoladi. Bu esa qurilma tubiga(baseynga) turgan minerallashgan suvni kamayishiga olib keladi. Bug'lanish sirti bilan kondensatsiyalanish sirtining orasidagi aniq o'lchamni topish qurilma shaffof sirtini gorizontga qanday burchak ostida joylashtirishga olib keladi.

Quyosh suv chuchitgich qurilmasining bir asosiy jarayonlaridan biri shuki, bug'-havo aralashmasi egallagan hajm ya'ni bug'lanish sirti bilan kondensatsiya sirti orasidagi masofa bug'-havo aralashmasining sirkulyatsiyasi amalga oshishini taminlash qurilmani issiqlik va massa almashinuv apparatidir.

Quyidagi ma'lumotlarga ko'rsatilganki , bug'lanish sirti bilan kondensatsiya sirti orasidagi masofani orttirish issiqlik va massa almashinuvini bir oz kuchaygan lekin qurilmaning ish samarasi kam miqdorga ortgan.

Bug'lanish sirti shaffof sirt orasidagi masofaga bog'liqligini I.V.Blomer laboratoriya sharoitida o'rganib chiqqan. Bu masofa 15 dan 40sm masofagacha o'zgartirib borilganda qurilma chuchuk suv ishlab chiqarishga ta'sir etishiga uning burchagiga ko'ra qurilmaning ichki konveksiya ta'siri kamida 2.5-5sm atrofida bo'lishi kerak.

Shunday xulosaga kelinadiki bug'lanish sirti bilan kondensatsiya sirti orasidagi masofa, shaffof sirt gorizont bilan qanday burchak ostida qo'yilishi hamda minerallashgan suv qatlamining chuqurligi kabilari bir-biriga bog'liqligi issiqlik va massa almashinuvi jarayoni ta'sir ko'rsatar ekan.

Adabiyot avtorlarni fikriga ko'ra qurilmaga solingan minerallashgan suvning miqdori suv sathining balandligi kamida 3-4sm bo'lishi kerak undan kam minerallashgan suv qatlami qurilmaning ishchi holatiga sezilarli ta'sir qiladi. Agar bu o'lcham 5-6 sm qilib olinsa minerallashgan suvga tushayotgan quyosh radiatsiyasi yutiladi va qurilma tubidan energiya isrof bo'lmaydi. Shunga ko'ra minerallashgan suv qatlami 10-15sm atrofida olish maqsadga muvofiqdir.

Quyosh suv chuchitgichlarining ahamyatli elementlaridan biri quyosh radiatsiyasini o'tkazuvchi shaffof sirt sifatidir. Shaffof sirt sifatida Respublikamizda va boshqa mamlakatlarda shisha va har xil markali plyonkalardan foydalaniladi. Bular quyosh radiatsiyasini o'tkazuvchi va kondensatsiyalangan suv tomchilarini tutib turishi kabi bir nechta faktorlarga bog'liq.

Shaffof sirt sifatida shisha 85% atrofida quyosh radiatsiyasini o'tkazadi, 10% ni qaytaradi va 5%i qutblanadi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki quyosh chuchitgichlar va teplitalar shaffof sirti sifatida shishani xizmat vaqti cheklanmagan. Keng masshtabda shaffof sirt sifatida shishani katta o'lchamda qo'llanilishi maqsadga muvofiq emas. Chunki, tashqi ta'sir, shamol ta'siri yoki tashqi atmosfera (kuchli yomg'ir, do'l) ta'sirida sinishi, ishlatishga yaroqsiz bo'lib qolishi mumkin. Bunday muammolarni hal etishda shishani standard o'lchamda tayyorlash talab etiladi.

Turkmaniston olimlarining yozgan adabyotlarida shishaning o'lchami 1200x600x3 tartibda bo'lishi taklif etilgan. Chet mamlakatlarda shisha o'rnida shaffof sirt sifatida plyonka ishlatib tadqiqot qilingan. Quyosh chuchitgich qurilmalari shaffof sirt sifatida "Dyukon" firmasida ishlab chiqarilgan 0.1mm qalinlikdagi tedlar plyonkasi taklif etilgan. Plyonka quyosh radiatsiyasini 92% atrofida o'tkazadi. 4% ini qaytaradi va 4% ini yutadi. O'rtacha xizmat vaqti 3 yildan iborat.

Quyosh suv chuchitgich qurilmalariga ko'p hollarda shaffof sirt sifatida ishlatilmaydi, chunki u shamol ta'sirida titrab turadi. Bu esa o'ziga to'plagan kondensatsiya suv tomchisini tushirib yuboradi.

Quyosh suv chuchitgichlarining asosiy elementlaridan biri distsillangan suv yig'ildigan novdir. Novda yuz bergan kamchilik qurilmaning ish samaradorligiga katta ta'sir ko'rsatadi. Novaning kamchiliklari uni teshilish, yorilishi, metall materialining karroziyaga uchrashi yoki issiqlikdan kengayishi va boshqa sabablar bo'lishi mumkin. Novadagi distsillangan suv ikkilamchi kondensatsiyanmasligi uchun temperaturani 70^0-75^0C atrofida saqlash zarur.

Xulosa

Tabiatdan foydalanish bilan bog'langan juda ko'pchilik masalalar o'rtasida aholini toza ichimlik suv bilan ta'minlash eng dolzarb masala sifatida dunyo bo'yicha barcha parnik tipli quyosh suv chuchitgich qurilmalarining tarixiy ma'lumotlari yoritilgan. Yillar kesimida geliofizik olimlarimizning qilgan ishlari, yutuq va kamchiliklari tahlil qilingan.

Suv manbalariga qo'yilgan talablar, ichimlik suvining sifati va suvning sho'rlik darajasi va quyosh suv chuchitgichlarida qo'yilgan talablar yoritilgan.

Parnik tipli quyosh suv chuchitgichlarini statsionar rejimda ishlaydigan qurilmani hisoblashning yaqinlashish metodi va bu qurilmalarda issiqlik va massa almashinish jarayonlarini eksperimental tadqiq qilingan.

Parnik tipli quyosh suv chuchitgichlarining suv ishlab chiqarish ko'rsatkichi va F.I.K. larini tahlil qilishda va shunday xulosaga keldik: chuchitgich qurilmalari shakli jihatidan bir-birlariga o'xshasalarda, lekin suv ishlab chiqarish ko'rsatkichlari va F.I.K. bir-biridan keskin farq qiladi. Bunday bo'lish sabablaridan biri tajriba o'tkazish sharoiti va eksperiment natijalarning matematik ishlov berish metodikasi bo'lishi deb xulosa qilish mumkin. Qurilmalarning suv ishlab chiqarish ko'rsatkichiga qurilma yon devorlarining balandligi ham ta'sir etishi quyosh radiatsiyasining shaffof sirdan o'tishi (qurilma geometriyasi), qurilma kontstruktsiyasining sifatlari keskin ta'sir etishi aniqlandi.

III BOB. QUYOSH SUV CHUCHITGICHLARINING ISSIQLIK FIZIKAVIY, TEXNIKAVIY XARAKTERISTIKALARI VA OLINGAN NATIJALAR TAXLILI

3.1. Quyosh energiyasini akkumulyatsiya qilish hisobida quyosh suv chuchitgichlarining konstruksiya elementlari optimal geometrik o'lchamlarini tanlab olish.

Quyosh energiyasini akkumulyatsiya qilish va uni tahlil qilish asosida quyosh qurilmalari konstruksiyasi elementlari geometrik o'lchamlarini optimallashtirib olish masalalari bo'yicha izlanishlar ilmiy adabiyotlarda yetarlicha chop etilmagan.

Hozirgi kunda quyosh energiyasi yetarlicha ko'p bo'lgan joylarda, ayniqsa, janubiy Osiyo hududlarida quyosh energiyasidan samarali foydalanib, quyosh radiatsiyasini quyosh suv chuchitgichlar uchun akkumulyatsiyalashdagi izlanish va tadqiqotlar xalq xo'jaligida amaliy ahamiyat kasb etib kelmoqda.

Ilmiy adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatdiki, energetik jihatdan samarali quyosh suv chuchitgich yaratish bir necha kompleks muammolar bilan bog'liq ekan: (1-punkt) samarali energiya manbaiga ega bo'lish; (2-punkt) metrologik sharoit yaratish; (3-punkt) quyosh suv chuchitgich konstruksiyasi elementlari formasini tanlab olib, gorizontga nisbatan sirt (skat)ning qiyalik burchaklarini tanlab olib, optimal geometrik o'lchamlarni aniqlash; (4-punkt) quyosh suv chuchitgich elementlari chegarasida issiqlik alamashinuvining optimal sharoitlarini yaratish; (5-punkt) ekspluatatsiya uchun normal sharoit yaratish; (6-punkt) quyosh energiyasini akkumulyatsiya qilish.

Quyosh suv chuchitgichlarda an'anaviy va alternativ energiya manbalaridan (1-p.) foydalanish mumkinligi bir necha yillardan aniqlab kelingan. Ammo, shuni aytish joizki, quyosh suv chuchitgichlarda quyosh radiatsiyasidan foydalanish nafaqat tabiatdagi yoqilg'ini tejaydi, balki atrof-muhit ifloslanishiga yo'l qo'yilmaydi.

Metrologik omillarning ta'siri: quyosh radiatsiyasi intensivligi, havo harorati, havoning tezligi va yog'ingarchiliklar va h.o. (2-p). Bu omillar 1-punktga bog'liq bo'lsada, asosan tabiiy sharoitlarda tajriba yo'llari orqali ishlab chiqish mumkin.

Quyosh suv chuchitgich konstruksiyasi modelidaning chegaraviy elementlardagi issiqlik almashinuvining optimal shariot (ko'rsatkich)lari (4-p) 1,2,3-punktlarga bo'g'liq bo'lishiga qaramay, asosan tajribada o'z yechimini topadi.

Ekspluatatsiya shartlari: quyosh suv chuchitgich ichidagi namlik va harorat nazorati, konstruksiya elementlarining germetiklik holati xizmatchining malaka va ko'nikmalariga bog'liq (5-p).

3 va 6-punktda ko'rsatilgan vazifalar, ya'ni 1,2,4 va 5-punktlarga bog'liq bo'lgan quyosh radiatsiyasi akkumulyatorlari va quyosh suv chuchitgich konstruksiyasi elementlarining ratsional geometrik o'lchamlari, material, tip va shakllarini tanlab olish hali to'la o'rganib chiqilmagan.

Ushbu ishda 38⁰ shimoliy kenglikdagi joylar uchun mo'ljallangan parnikli quyosh suv chuchitgichdan samarali foydalanish usullari tavsiflangan: ratsional geometrik o'lchamlarini aniqlash; quyosh suv chuchitgich konstruksiyasining laboratorik-eksperimental optimal ish rejimini tadqiq qilish; quyosh radiatsiyasi akkumulyatorining geometrik o'lchamlari, material va shakllarini aniqlash.

[2] ishda quyosh radiatsiyasidan samarali foydalanish uchun quyosh suv chuchitgich konstruksiyasining ratsional geometrik o'lchamlarini aniqlash usuli ishlab chiqilgan. Har xil shakldagi quyosh suv chuchitgichlarning matematik modeli ishlab chiqilgan bo'lib, bunda teplotexnik parametrlarning ratsional o'lcham va shakllariga bog'liqligi ishlab chiqildi.

Bu sohada ko'plab analogik ilmiy tadqiqot ishlari olib borilmoqda va quyosh suv chuchitgichlarning optimal ish rejimiga erishish uchun tajribada quyosh radiatsiyasi oqimining quvvati kunning vaqtiga bog'liqligi tadqiq qilingan[3].

Quyosh radiatsiyasidan samarali foydalanib quyosh suv chuchitgich yasash ikkita koefitsientdan foydalanishga asoslangan: issiqlikni akkumulyatsilash koefitsienti, η ; poldan foydalanish koefitsient, α [2].

η koefitsient quyosh ayni porlayotgan vaqtidagi akkumulyatsiyalanadigan quyosh radiatsiyasi Q_{ak} ning quyosh suv chuchitgichga kirayotgan issiqlik

energiyasi yig'indisi Q_{kir} ga nisbatiga orqali aniqlaniladi: $\eta = Q_{ak}/Q_{kir}$, koeffitsient α esa pol yuzasi F_{pol} ning qurilma devorlari umumiy yig'indisi F_{dev} nisbatiga teng: $\alpha = F_{pol} / F_{dev}$.

Ko'pchilik hollarda koeffitsient η ga katta ahamiyat beriladi va shuning uchun uni qo'llash tavsiya etiladi. Bu koeffitsientni aniqlash uchun konstruksiya elementlari materilining teplotexnik parametrlarini bilish kerak bo'ladi: shaffof va noshaffof sirlarning issiqlik uzatish koeffitsienti, quyosh suv chuchitgichning ichkarisidagi va tashqarisidagi o'rtacha haroratning o'zgarishi, vaqt va h.o. Bundan ko'rinib turibdiki ushbu talablar quyosh suv chuchitgichning optimal o'lchamlarini tanlab olish vazifasini biroz murakkablashtiradi. Shuning uchun ushbu ishda quyosh suv chuchitgichning optimal o'lchamlarini tanlab olishda α koeffitsientdan foydalanish afzal deb qaralgan.

Quyosh suv chuchitgich konstruksiyasi modeli elementlarining geometrik o'lchamlarini aniqlash.

38° shimoliy kenglikda ikki yoqlama quyosh suv chuchitgichni janubga tomon devorlari $\triangle ABC$ va $\triangle A'B'C'$, burchagi $\angle A = 52^\circ$, qiya sirti $\square ABB'A'$ bo'lgan, hamda shimolga tomon $\angle C = 38^\circ$ burchak va qiya sirti $\square BCC'B'$ ni joylashtiramiz. Bunday shakldagi quyosh suv chuchitgichni tanlashdan maqsad, quyosh suv chuchitgichda qishda maksimal, yozda esa minimal quyosh radiatsiyasini olish.

Quyosh suv chuchitgich uzunligi $AA' = BB' = CC' = L$; yon devorlar balandligi h ; qo'shimcha yon devorlar balandligi h_0 ; burchaklar $\angle A = 52^\circ$, $\angle C = 38^\circ$ va $\angle B = 90^\circ$

$\square ABB'A'$, $\square BCC'B'$, $\triangle ABC$, $\triangle A'B'C'$ va $\square ACC'A'$ elementlarining quyosh suv chuchitgich konstruksiyon modeli devorlari sirti yuzasini aniqlaymiz:

- $\square ABB'A'$ elementi konstruksiyon modeli sirti yuzasi - F_1

$$F_1 = AB \cdot AA' = \frac{BD}{\sin 52} \cdot L = \frac{h}{\sin 52} \cdot L;$$

- $\square BCC'B'$ elementi konstruksiyon modeli sirti yuzasi - F_2

$$F_2 = BC \cdot BB' = \frac{BD}{\sin 38} \cdot L = \frac{h}{\sin 38} \cdot L;$$

- ΔABC va $\Delta A'B'C'$ elementlari konstruksion modeli sirti yuzalari - $F_{1\sigma}$ va $F_{2\sigma}$

$$F_{1\sigma} = \frac{AC \cdot BD}{2} = \frac{(AD + DC) \cdot h}{2} = \frac{h^2}{2} \left(\frac{1}{\tan 52} + \frac{1}{\tan 38} \right),$$

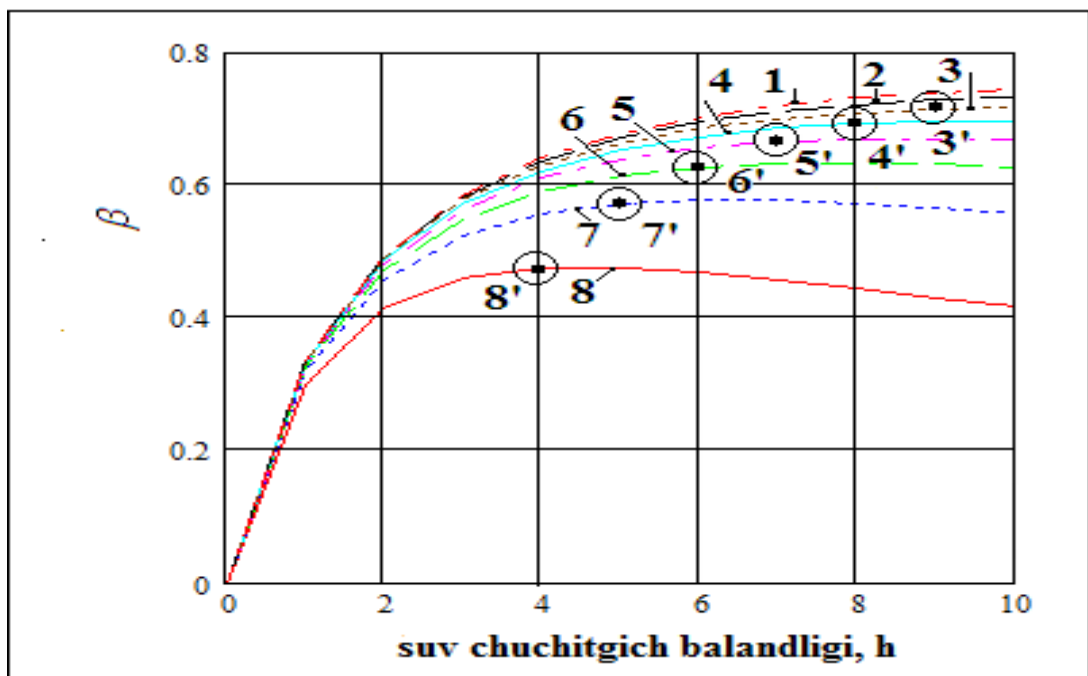
$$F_{2\sigma} = \frac{A'C' \cdot B'D'}{2} = \frac{(A'D' + D'C') \cdot h}{2} = \frac{h^2}{2} \left(\frac{1}{\tan 52} + \frac{1}{\tan 38} \right);$$

- $\square ACC'A'$ elementi konstruksion modeli sirti yuzasi - $F_{no.i}$

$$F_{no.i} = (AD \cdot DC) \cdot L = h \cdot L \left(\frac{1}{\tan 52} + \frac{1}{\tan 38} \right);$$

-sirt yuzalari $\square ACMK = \square A'C'M'K'$, $\square AA'K'K = \square CC'M'M'$ - F_o

$$F_o = 2h_o L + 2h_o h \cdot \left(\frac{1}{\tan 52} + \frac{1}{\tan 38} \right).$$



3.1.1-chizma. Har xil uzunlikda koeffitsient β ning balandlikka bog'liqliligi.

1- $L = 10m$; 2- $L = 20m$; 3- $L = 30m$; 4- $L = 40m$; 5- $L = 50m$; 6- $L = 60m$; 7- $L = 70m$;

8- $L = 80m$.

Qurilma konstruksion modeli devorlarining sirt yuzalari:

$$F_{ozp} = F_1 + F_2 + F_{1\sigma} + F_{2\sigma} + F_{no\lambda} + F_o =$$

$$= \frac{h}{\sin 52} \cdot L + \frac{h}{\sin 38} \cdot L + h^2 \left(\frac{1}{tg 52} + \frac{1}{tg 38} \right) + h \cdot L \left(\frac{1}{tg 52} + \frac{1}{tg 38} \right) + 2h_o L + 2h_o h \cdot \left(\frac{1}{tg 52} + \frac{1}{tg 38} \right).$$

Quyosh suv chuchitgich tubi koefitsienti tub sirti yuzasining konstruksion model devorlari sirti yuzalari yig'indisiga nisbati bilan aniqlanadi:

$$\beta = \frac{F_{no\lambda}}{F_{ozp}} = \frac{F_{no\lambda}}{F_1 + F_2 + F_{1\sigma} + F_{2\sigma} + F_{no\lambda} + F_o} =$$

$$= \frac{hL \left(\frac{1}{tg 52} + \frac{1}{tg 38} \right)}{\frac{h}{\sin 52} \cdot L + \frac{h}{\sin 38} \cdot L + h^2 \left(\frac{1}{tg 52} + \frac{1}{tg 38} \right) + h \cdot L \left(\frac{1}{tg 52} + \frac{1}{tg 38} \right) + 2h_o L + 2h_o h \cdot \left(\frac{1}{tg 52} + \frac{1}{tg 38} \right)}.$$

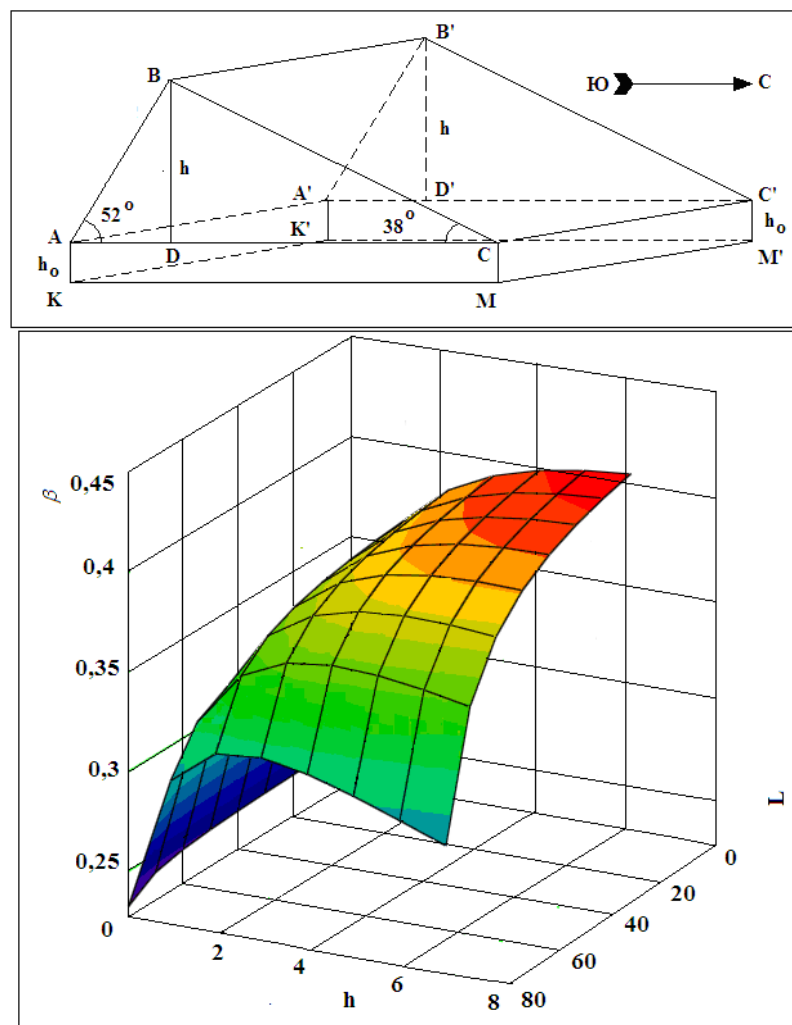
3.1.1-chizmada koefitsient β hamda h va L lar «MatCat» dasturi yordamida aniqlangan va natijalari β ni balandlik h va uzunlik L ga bog'liqlik grafigida keltirilgan.

$f(h, L)$ egriliklardan ko'rinib turibdiki, qurilma uzunligini orttirib borganimiz sari koefitsient ham balandlikning kamayishi tomon og'ib bormoqda.

Quyosh energiyasining akkumulyatori geometrik o'lchamlarini aniqlash va materiallarni tanlab olish usullari.

Quyosh suv chuchitgich konstruksion modelining elementlaridagi issiqlik yo'qolishlarini aniqlash uchun yangicha kiritilgan issiqlik yo'qolish koefitsientlari tavsiya etiladi ($\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_3'$ va β_o), ular quyidagicha aniqlanadi:

Konstruksiya elementi $\square ABB'A'$ dagi- β_1 issiqlik yo'qolish koefitsienti



3.1.2-chizma. Qurilmaning sxematik ko'rinishi va balandlik - h va uzunlik L ning tub koeffitsientiga ta'siri.

$$\beta_1 = \frac{F_1}{F_{ozp}} = \frac{F_1}{F_1 + F_2 + F_{16} + F_{26} + F_{no.n} + F_o} =$$

$$= \frac{\frac{h}{\sin 52} \cdot L}{\frac{h}{\sin 52} \cdot L + \frac{h}{\sin 38} \cdot L + h^2 \left(\frac{1}{\tan 52} + \frac{1}{\tan 38} \right) + h \cdot L \left(\frac{1}{\tan 52} + \frac{1}{\tan 38} \right) + 2h_o L + 2h_o h \cdot \left(\frac{1}{\tan 52} + \frac{1}{\tan 38} \right)}.$$

□ $BCC'B'$ elementida issiqlik yo'qolish koeffitsienti - β_2

$$\beta_2 = \frac{F_2}{F_{ozp}} = \frac{F_2}{F_1 + F_2 + F_{1\sigma} + F_{2\sigma} + F_{no.l} + F_o} =$$

$$= \frac{\frac{h}{\sin 38} \cdot L}{\frac{h}{\sin 52} \cdot L + \frac{h}{\sin 38} \cdot L + h^2 \left(\frac{1}{tg 52} + \frac{1}{tg 38} \right) + h \cdot L \left(\frac{1}{tg 52} + \frac{1}{tg 38} \right) + 2h_o L + 2h_o h \cdot \left(\frac{1}{tg 52} + \frac{1}{tg 38} \right)}.$$

ΔABC va $\Delta A'B'C'$ elementlarida issiqlik yo'qolish koeffitsientlari β_3' va β_3''

$$\beta_3' = \frac{F_{1\sigma}}{F_{ozp}} = \frac{F_{1\sigma}}{F_1 + F_2 + F_{1\sigma} + F_{2\sigma} + F_{no.l} + F_o} =$$

$$= \frac{\frac{h^2}{2} \left(\frac{1}{tg 52} + \frac{1}{tg 38} \right)}{\frac{h}{\sin 52} \cdot L + \frac{h}{\sin 38} \cdot L + h^2 \left(\frac{1}{tg 52} + \frac{1}{tg 38} \right) + h \cdot L \left(\frac{1}{tg 52} + \frac{1}{tg 38} \right) + 2h_o L + 2h_o h \cdot \left(\frac{1}{tg 52} + \frac{1}{tg 38} \right)}.$$

$$\beta_3'' = \frac{F_{2\sigma}}{F_{ozp}} = \frac{F_{2\sigma}}{F_1 + F_2 + F_{1\sigma} + F_{2\sigma} + F_{no.l} + F_o} =$$

$$= \frac{\frac{h^2}{2} \left(\frac{1}{tg 52} + \frac{1}{tg 38} \right)}{\frac{h}{\sin 52} \cdot L + \frac{h}{\sin 38} \cdot L + h^2 \left(\frac{1}{tg 52} + \frac{1}{tg 38} \right) + h \cdot L \left(\frac{1}{tg 52} + \frac{1}{tg 38} \right) + 2h_o L + 2h_o h \cdot \left(\frac{1}{tg 52} + \frac{1}{tg 38} \right)}.$$

$\square ACMK = \square A'C'M'K'$, $\square AA'K'K = \square CC'M'M'$ elementlarida issiqlik yo'qolish koeffitsientlari β_4 ni aniqlaymiz.

$$\beta_o = \frac{F_o}{F_{ozp}} = \frac{F_o}{F_1 + F_2 + F_{1\sigma} + F_{2\sigma} + F_{no.l} + F_o} =$$

$$= \frac{2h_o L + 2h_o h \cdot \left(\frac{1}{tg 52} + \frac{1}{tg 38} \right)}{\frac{h}{\sin 52} \cdot L + \frac{h}{\sin 38} \cdot L + h^2 \left(\frac{1}{tg 52} + \frac{1}{tg 38} \right) + h \cdot L \left(\frac{1}{tg 52} + \frac{1}{tg 38} \right) + 2h_o L + 2h_o h \cdot \left(\frac{1}{tg 52} + \frac{1}{tg 38} \right)}.$$

Yuqorida keltirilgan dastlabki kattaliklarga asosan har qaysi konstruksiyaning elementida issiqlik yo'qolish koeffitsientlari aniqlangan, ularning kattaliklari $\beta_1 = 0,15$; $\beta_2 = 0,25$; $\beta_3' = \beta_3'' = 0,03$; $\beta_o = 0,14$, xuddi shuningdek qurilma polini ishlatish koeffitsienti $\beta = 0,43$.

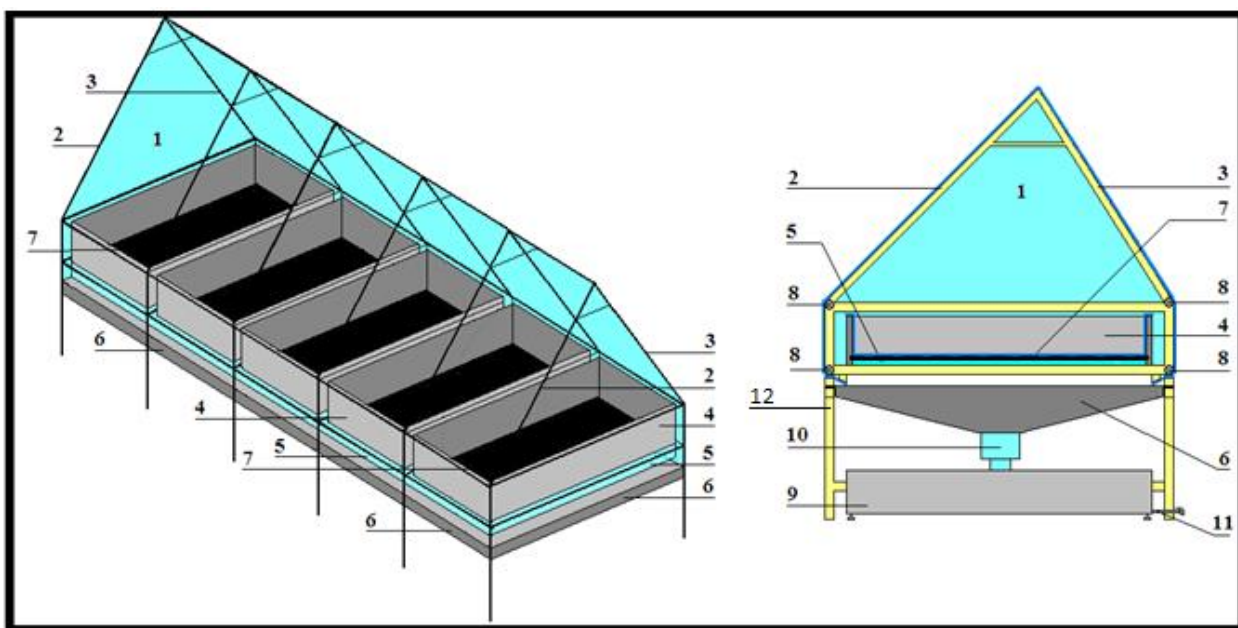
Olingan natijalar ko'rsatadiki, eng katta issiqlik yo'qotish koeffitsienti gorizontga nisbatan 38° ga shimolga qaratilgan joylashgan qiyalikda bo'ladi.

Dunyo olimlarining laboratoriya konstruksiya modellarida o'tkazilgan tajribalar quyidagicha avzalliklarga ega:

- konstruksiya modeli o'lchamlarini kichikligi unda kam xarajat sarflanishi va germetik tizim hosil qilinadi;

- zararli faktorlar (qurilmaning ichidagi va tashqarisidagi havoning o'zaro almashinuvi, yomg'ir tomchilarining kirishi, issiqlik oqimining tirqishlardan chiqishi) ta'sirini yo'qotadi:

- laboratoriya sharoitida konstruksion modellarda quyosh suv chuchitgichning ish rejimini qurilma maketlarida o'tkazish temperaturaviy-namli, radiatsion ishlash rejimini tahlil qilishga olib keladi va past potentsialli quyosh qurilmalarini quyosh energiyasini akkumulyatsiya qilish qobiliyatini baholashga olib keladi.



3.1.3-chizma. Parnikli quyosh suv chuchutgichining sxemasi. 1-qurilmaning ichki qismi; 2,3-ikki yon tomondagi devorlar; 4,7- yog'och va zanglamaydigan po'latdan yasalgan minerallashtirilgan suv solinadigan idish; 5-issiqlikni o'tkazmaydigan yuza; 6- kondensatni filtrga yig'ib berishga moslashtirilgan qora plyonka; 8-simlar; 9- rezervuar kondensat yig'ish uchun xizmat qiladi; 10-filtr (kondensatni filtirlash uchun xizmat qiladi); 11-yig'ilgan kondensatni olish uchun jumrak; 12-qurilma tagligi;



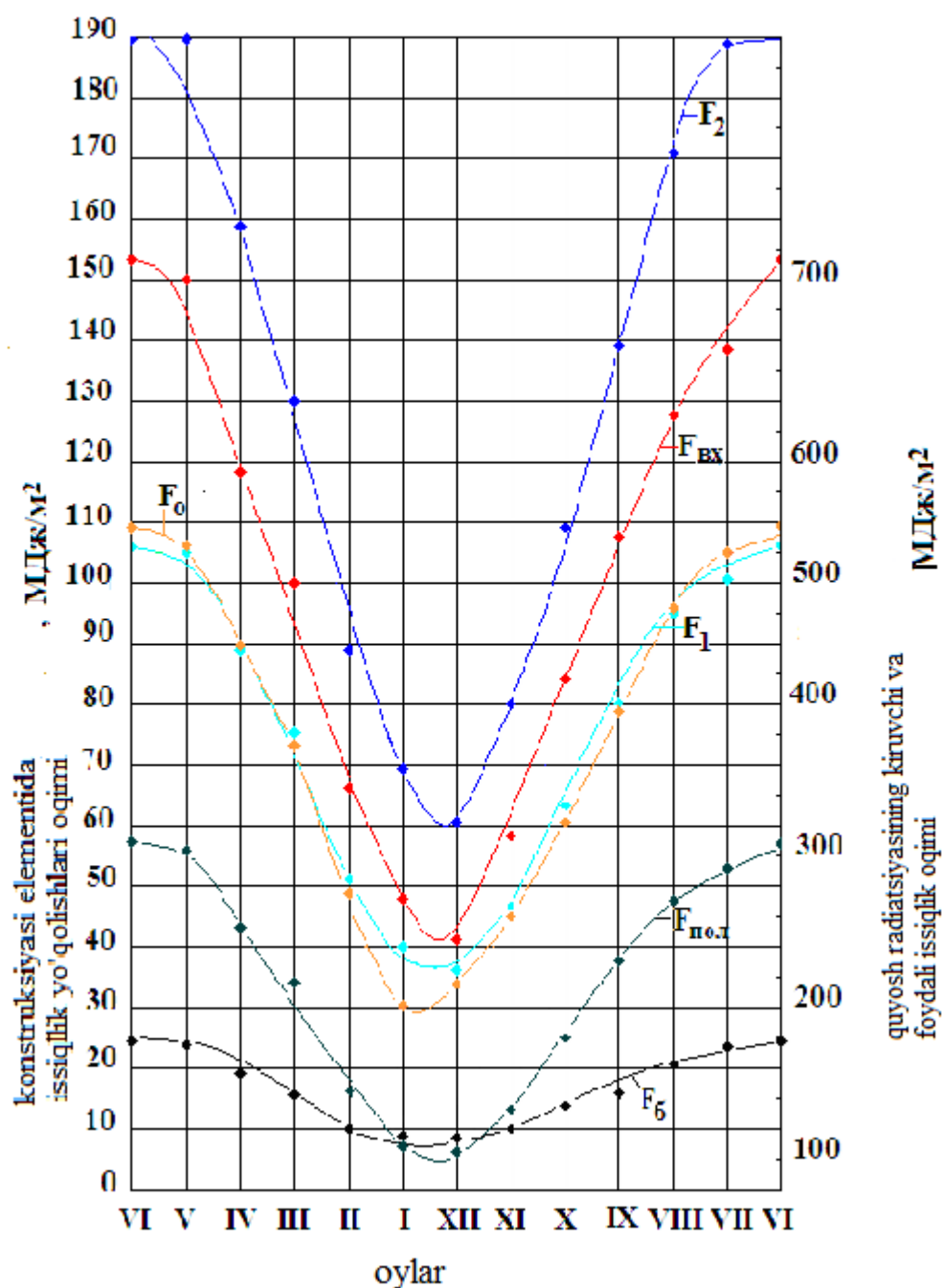
3.1.4-chizma. Parnikli quyosh suv chuchitgichining laboratoriya ko'rinishi.

Olingan hisoblashlar natijalariga ishonch hosil qilish uchun quyosh suv chuchitgichi konstruksiyasi modelining laboratoriya-eksperimental qurilmasi 1:0.02 masshtabda yaratildi va uning ish rejimi tadqiq qilindi.

Labratoriya-eksperimental qurilmasining korpusi yog'ochli brusokdan yasaldi, brusok kesimi 1sm x 1sm va 0.5sm x 0.5sm korpusning tashqarisidan polietilen yopishtirilgan. Laboratoriya-eksperimental qurilmaning konstruksion modeli chizmada keltirilgan:

Quyosh suv chuchitgich laboratoriya-eksperimental qurilmasining konstruksion modelining ish rejimini tadqiq qilish uchun quyidagicha o'lchashlar olib borildi:

-tik tushayotgan quyosh radiatsiyasi oqimi zichligi AT-50 aktinimetr va ГСА-1 galvonometrda o'lchandi, uning o'lchash chegarasi $0 \div 75$, ± 25 mkA. Quyosh radiatsiyasi, quyosh radiatsiyasi oqim zichligi chuchitgich devorlarida issiqlik yo'qolishlarining vaqtga bog'liqligi chizmada keltirilgan.



2.3.4-chizma. Quyosh suv chuchitgichda issiqlikning chiqarilishi va yutilishi.

3.2. Quyosh suv chuchitgich qurilmasining fizika-matematik modeli va uning yechimi

Quyosh chuchitgichi asosan (umumiy qilib olganda) yogʻochdan tayyorlangan karkaz (yogʻochdan) metaldan tayyorlangan rezervuar (idishdan), shaffof materialdan shaffof sirt, izolyatsiya, hamda distillangan suv toʻplanadigan idish.

Qurilmaning ishlash prinsipi (fizikaviy modeli).

Quyosh nuri shaffof sirtidan o'tib minerallashgan suvni isitadi va suvni bug'latadi, qurilma hajmi bo'yicha havo-suv aralashmasi hosil bo'ladi, havo-suv aralashmasi qurilmaning ichki shaffof sirtida yopiq energiyasini berib kondensatsiyalanadi va ichki shaffof sirt bo'yicha qurilmaning tubidagi qora polietilin sirti bo'yicha oqib distillangan suv to'planadigan idishga tushadi.

O'lchash usullari. Quyosh chuchitgichlari ishlash rejimini amalda tadqiqot qilish uchun va undan olingan natijalarning qanchalik darajada to'g'riligiga ishonch bildirish uchun takomillashgan konstruksiyali parnikli Quyosh suv chuchitgichi yaratildi. Bunday qurilma konstruksiyaning geometrik o'lchamlari taklif etilayotgan usullar asosida tanlab olindi. Ushbu qurilmaning barcha issiqlik fizikasi parametrlari 2.2.1-jadvalda keltirilgan.

Minerallashgan suv va tashqi muhitning haroratini, bug' havo aralashmasi hamda kamera ichidagi nisbiy namlikni TA328 (MAX-MIN THERMO HYGRO) tipli termometr bilan o'lchandi. Metall sirtidagi haroratni o'lchash uchun mis-konstantali kesim yuzasi diametri $0,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}$ bo'lgan termopara bilan o'lchandi, mis va konstantalarning ulangan uchi metallning $0,1-0,3 \cdot 10^{-3} \text{ m}$ chuqurligida joylashtirilgan. Xuddi shunday termoparalar magnitoelektrik tizimdagi F-195 tipli mikroampermetrga ulangan, uning aniqlik darajasi «2» sinf, o'lchash chegarasi $0 \dots 100 \text{ } \mu\text{A}$, GOST 8711-78, 300 om, yaratilgan yili-1989 va xuddi shunday sistemaga R-4381 tipli qarshiliklar magazini qo'shilgan. Ko'rsatilgan barcha nuqtalardagi haroratlardan foydalangan holda o'rtacha harorat qabul qilib olingan.

Quyosh radiatsiyasini AT-5 tipli elektr o'lchash asbobi bilan amalga oshirilgan. Bu asbobga aniqlik darajasi $7 \cdot 10^{-7} \text{ A} / \partial \text{en}$ bo'lgan galvonometr ulangan, uning aktiv elektr qarshiligi $r_{ak} = 850 \text{ M}$ va reaktiv qarshiligi esa $r_h = 460 \text{ M}$, aniqlik darajasi "0,5", yaratilgan yili -1981.

Tashqi muhitning shamol o'rtacha tezligini aniqlash uchun GOST-71.93-74 li ARI-49 tipli animometr qo'llanilgan. Uning o'lchash diapazoni 2,0 dan 30 m/c

gacha, aniqlik darajasi $2_{\text{M/c}}$ ortiq emas, shkalasining bo‘linish darajasi $1,0_{\text{M/c}}$, yo‘l qo‘yilgan xatolik chegarasi $\pm (0,5 + 0,05Y)_{\text{M/c}}$, Y - o‘lchanadigan shamol tezligi, M/c .

Ushbu asboblardan bilan kunning har bir soatida o‘lchashlar olib borildi. O‘lchash natijalari jadvalda qayt qilib borildi.

Matematik modellash usuli. Qurilmaning harorat rejimini aniqlash uchun oddiy va ishonchli usul bo‘lmish Fyurje ko‘rinishidagi harorat funksiyasini aniqlashga asoslanamiz. [5,6 va 7]. Minerallashtirilgan suv va shaffof devorlarning hajm bo‘yicha harorati yetarlicha fluktuatsiyaga ega bo‘lishi sharti bilan chuchitgich qurilmasi uchun quyidagi ikkita issiqlik balans tenglamalarini yozish mumkin bo‘ladi:

-issiqlik o‘tkazuvchanlik hisobida shaffof material uchun issiqlik qarshiligi -

$$c_c m_c \frac{dT_c}{d\tau},$$

$$c_c m_c \frac{dT_c}{d\tau} = \alpha_c I F + \alpha_{ucn} F(T_B - T_c) + \alpha_{k2} F(T_g - T_c) + \alpha_{u2} F(T_g - T_c) - \alpha_{k1} F(T_0 - T_c) - \alpha_{u1} F(T_h - T_c);$$

$$(3.2.1)$$

- issiqlik o‘tkazuvchanlik hisobida minerallashtirilgan suv qatlami uchun

issiqlik qarshiligi -

$$c_g m_g \frac{dT_g}{d\tau},$$

$$c_g m_g \frac{dT_g}{d\tau} = \alpha_g I_3 F - \alpha_{ucn} F(T_B - T_c) - \alpha_{k2} F(T_g - T_c) - \alpha_{u2} F(T_g - T_c) - K F(T_0 - T_g), \quad (3.2.2)$$

(3.2.1) va (3.2.2) tenglamalarga ta’luqli hadlar:

$\alpha_{ucn} F(T_B - T_c)$ -minerallashtirilgan suv sirtidan shaffof sirtga bug‘lanish yo‘li bilan uzatilgan issiqlik quvvati;

$\alpha_{k2} F(T_g - T_c)$ - minerallashtirilgan suv sirtidan shaffof sirtga konveksiya yo‘li bilan uzatilgan issiqlik quvvati;

$\alpha_{u2} F(T_g - T_c)$ - minerallashtirilgan suv sirtidan shaffof sirtga issiqlik nurlanishi yo‘li bilan uzatilgan issiqlik quvvati;

$\alpha_{k1} F(T_0 - T_c)$ -shaffof sirt va tashqi muhit orasida konveksiya usuli bilan uzatilgan issiqlik quvvati;

$\alpha_{u1}F(T_n - T_c)$ - shaffof sirt va tashqi muhit orasida issiqlik nurlanishi usuli bilan uzatilgan issiqlik quvvati;

$KF(T_o - T_g)$ - qurilmaning tubi orqali tashqi muhitga yo'qotilgan issiqlik quvvati,

bu yerda

$$K = \frac{1}{\left(\frac{\delta}{\lambda} + \frac{\delta_u}{\lambda_u} + \frac{1}{\alpha} \right)}, \quad (3.2.3)$$

$$T_n = 0.0552T_o^{1.5}, \quad (3.2.4)$$

Bu yerda c_c, c_g - shaffof devor va minerallashtirilgan suvning solishtirma issiqlik sig'imi; m_c, m_g - shaffof devor va minerallashtirilgan suvning massasi;

T_c, T_b, T_o, T_n - shaffof devor, minerallashtirilgan suv, tashqi muhit, osmon haroratlari;

F - qurilma tubining, erkin bug'lanadigan sirt shaffof devorlar sirtining yuzasi;

K - qurilma korpusi va issiqlik izolyatsiyasi chegaralarida siklning issiqlik uzatish

koeffitsienti; $\alpha, \alpha_{ucn}, \alpha_{k2}, \alpha_{u2}, \alpha_{k1}, \alpha_{u1}$ - suvning bug'lanish yo'li bilan tashqi muhit va

qurilma o'rtasida, konvektiv yo'l bilan minerallashtirilgan suv bilan ichki shaffof sirt

o'rtasida, nurlanish yo'li bilan minerallashtirilgan suv bilan ichki shaffof sirt o'rtasida,

konvektiv yo'l bilan qurilma shaffof sirti bilan tashqi muhit o'rtasida, nurlanish

yo'li bilan qurilma shaffof sirti bilan tashqi muhit o'rtasidagi issiqlik almashinish

koeffitsientlari. I, I_3 - shaffof sirt va minerallashtirilgan suv sirtlariga tushuvchi quyosh

radiatsiyasi; δ, δ_u - qurilma tubining va izolyatsiya qilingan material qalinligi;

λ, λ_u - qurilma tubi va izolyatsiya materiali issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsientlari.

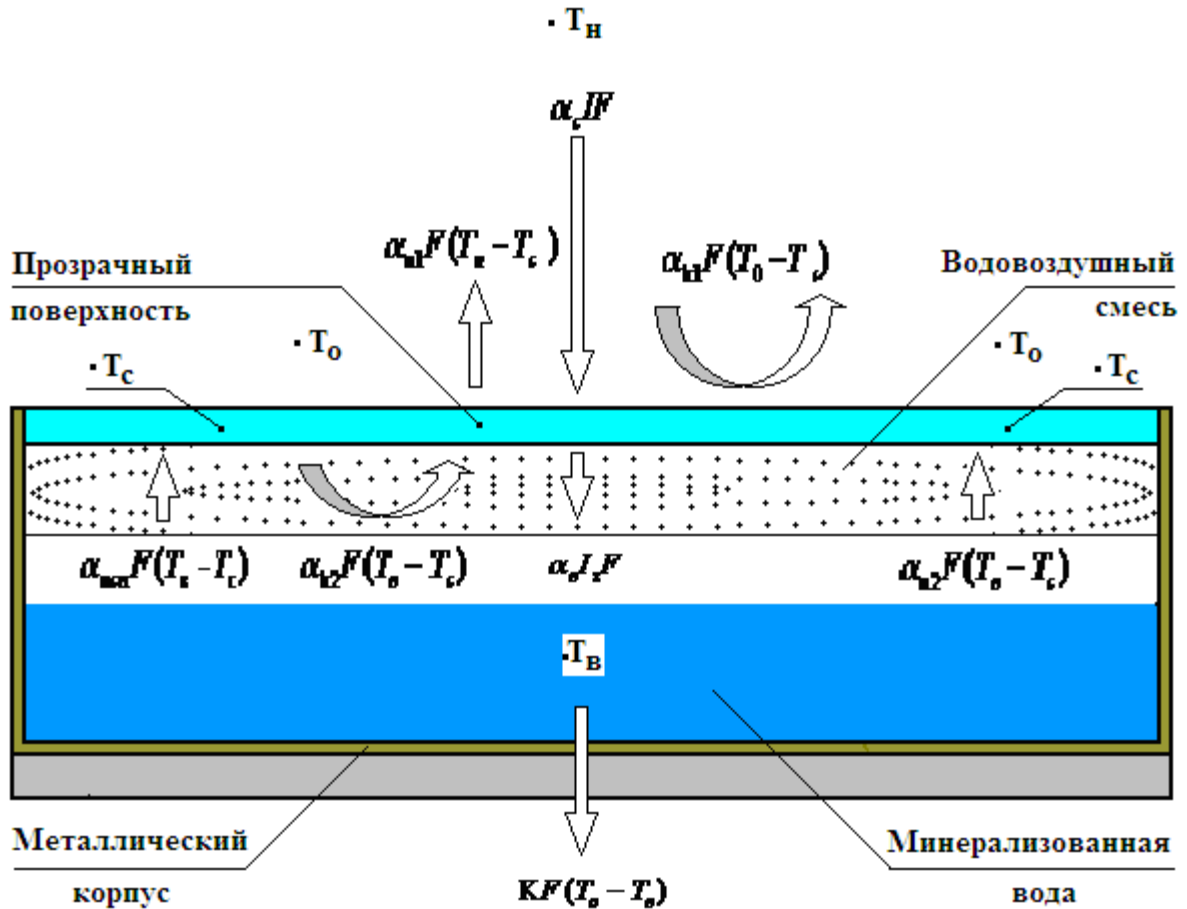
Quyosh suv chuchitgichi ish rejimini matematik modellashtirishni soddalashtirish uchun uning har bir elementi uchun issiqlik balansi tenglamalarini yozamiz:

- qurilmaning ustki qismidagi polietilen plyonka uchun:

$$h_{ka}F_p(T_a - T_p) + h_{ra}F_p(T_n - T_p) + h_{kc1}F_p(T_n - T_p) + h_{rc}F(T_c - T_p) = 0 \quad (3.2.5)$$

- qurilma ichidagi havo uchun:

$$c_h m_h \frac{\partial T_h}{\partial t} = h_{kc2} F_c (T_c - T_h) + h_{kc1} F_p (T_p - T_h) + \tau_p \alpha_h I_T F_c \quad (3.2.6)$$



3.2.1-chizma. Issiqlik balansi tenglamalarini yaratishga tegishli qurilma sxemasi.

- qurilma ichiga qo'yilgan sho'r suv uchun:

$$c_c m_c \frac{\partial T_c}{\partial t} = h_{kc2} F_c (T_h - T_c) + h_{km} F_m (T_m - T_c) + \tau_p \tau_h \alpha_c I_T F_c \quad (3.2.7)$$

- suv solingan metal idish uchun:

$$c_m m_m \frac{\partial T_m}{\partial t} = h_{km} F_m (T_c - T_m) + \left(\frac{\delta_m}{2\lambda_m} + \frac{\delta_i}{2\lambda_i} \right)^{-1} F_m (T_i - T_m) + \tau_p \tau_h \tau_c \alpha_m I_T F_m \quad (3.2.8)$$

- metall idish va atrof orasida issiqlik almashinuvini sekinlashtirish maqsadida qo'yilgan izolyatsiya uchun:

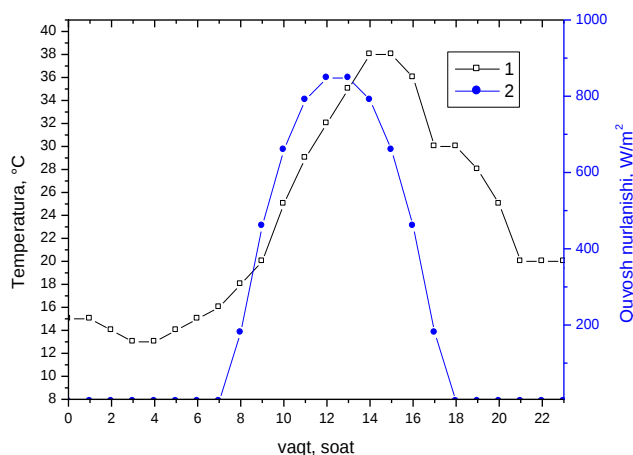
$$c_i m_i \frac{\partial T_i}{\partial t} = \left(\frac{\delta_m}{2\lambda_m} + \frac{\delta_i}{2\lambda_i} \right)^{-1} F_m (T_m - T_i) + k F_i (T_a - T_i) \quad (3.2.9)$$

Keltirilgan tenglamalarni oshkormas ko'rinishda differensiallaymiz.

(3.2.6)-(3.2.9) ifodalarda kun davomidagi temperatura o'zgarishini aniqlanadi. Bu ifodalardan ko'rinib turibdiki, qurilmaning har bir nuqtasidagi temperatura, atrof temperaturasi, tushayotgan quyosh nurlanishi issiqligiga va boshqa bir qator parametrlarga bog'liq.

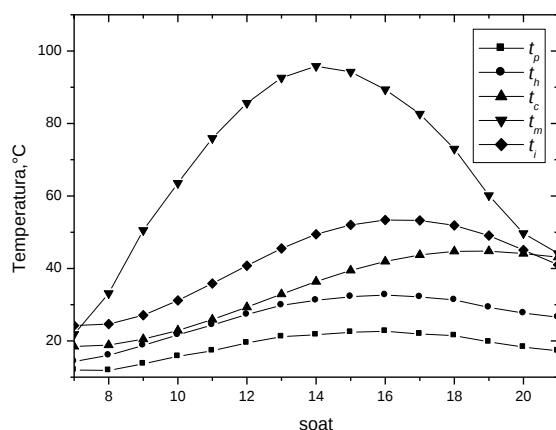
Quyosh quritgichining ish rejimi MathCAD 2001 Professional muhitida dasturiy ta'minot yaratildi.

Hisoblashlarda chegaraviy shart sifatida atrof temperaturasi va tushayotgan yig'indi quyosh radiatsiyasining qiymatlari 3.2.3-chizmadagidek qabul qilingan.

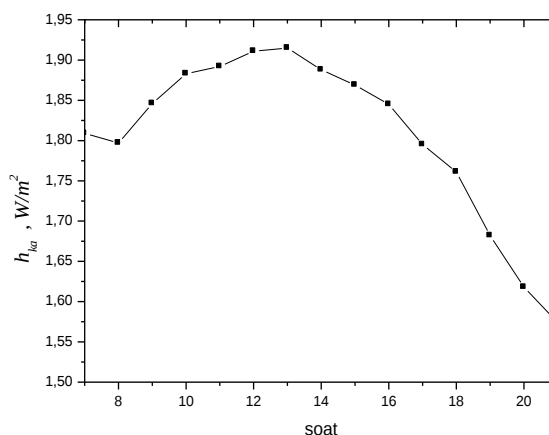


3.2.2-chizma. Chegaraviy shartlar uchun atrof temperaturasi (1) va tushayotgan yig'indi quyosh issiqlik nurlanishi(2).

Nazariy hisoblashlar Mathcad dasturida [3] amalga oshirilgan bo'lib, uning natijalari 4,5-rasmlarda keltirilgan.



3.2.3-chizma. Olingan quyosh suv chuchitgichining kunlik temperatura o'zgarishi.



3.2.4-chizma. Qurilmaning issiqlik uzatish koefitsienti.

3.3. Ikki yoqlama parnik tipli quyosh suv chuchitgich qurilmasining sinov natijalari

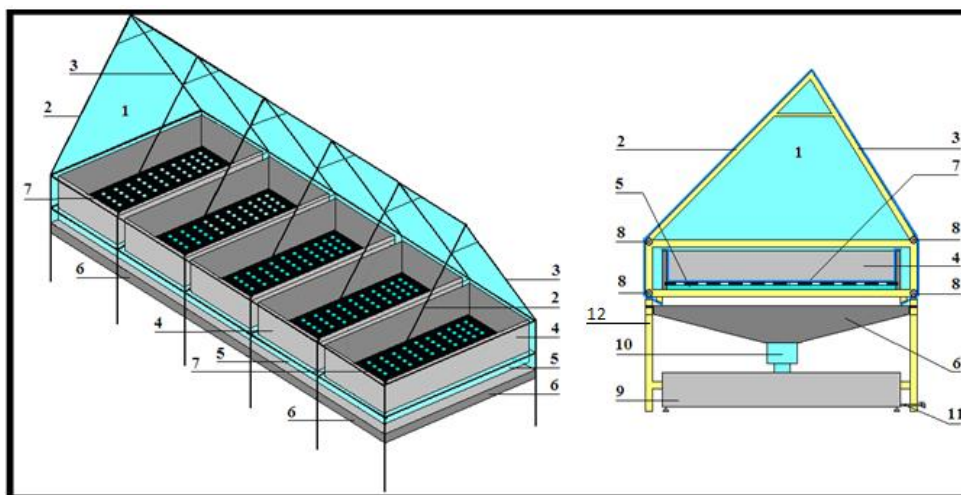
Bugungi kunda dunyoning rivojlangan mamlatlari singari, quyoshli yurt O'zbekistonimizda ham quyosh energiyasidan foydalanish keng yo'lga qo'yilgan.

Quyosh energiyasidan samarali foydalanish maqsadida parnik tipli quyosh suv chuchitgichi ishlab chiqildi. Qurilma o'lchamlari $h=17$ sm, $l=83$ sm, $h/l=0.2$ $m=45^0$, $h=52^0$. Qurilma suv chuchitgichi sifatida aholi turar joylarining har bir oilasiga joriy etish mumkin, ichimlik suvi yetib bormagan va mavjud bo'lgan minerallashgan quduqlardan kondensatlar (distillangan suv) olish mumkin. Qurilmaning korpusi ichida oraliq bilan uning ikki yon tomonidagi devorlari va tagiga minerallashgan suv bilan issiqlikni o'tkazmaydigan qatlam joylashtirilgan. Zanglamaydigan po'latdan tayyorlangan rezervuar kondensatni yig'ish uchun xizmat qiladi. Issiqlik o'tkazmaydigan qatlamning tagida ekran polietilenli plyonka o'rnatilgan. Korpus issiqlik o'tkazmaydigan yuza bilan birga chuchitgich qismining ikkinchi tuzilish perimetri bo'yicha mahkamlab qo'yilgan yorug'likni o'tkazadigan materialdan ekran bilan o'rab olingan.

Quyosh energiyasi shaffof sirt orqali o'tadi va qora plyonkali idishni isitadi, minerallashgan suv quyosh energiyasini yutadi. Energiya idishdagi suvni isitadi va suvning bug'lanishiga beriladi. Hosil bo'lgan bug'-suv aralashmasi korpusning ichki devorlariga va yorug'likni o'tkazadigan yuza qismi ichki sirtida kondensatsiyalanadi.

Chuchitgich korpusining ichki devorlaridan va yorug'likni o'tkazadigan yuza qismi bo'yicha oqadigan kondensat chuchitgich tagidagi qismiga to'planadi.

Kondensatni to'plash uchun rezervuar joylashtirilgan. Quyosh energiyasidan samarali foydalanishni ta'minlovchi issiqlik o'tkazmaydigan qatlam o'rnatishning konstruksiyasida va ekranlashtirilgan donorli polietilenli plyonka konstruksiyasini qo'llash natijasida berilgan quyosh suv chuchitgichidan laboratoriya sinovlarida quyosh energiyasi ichkariga kiradigan chuchitgichga nisbatan kondensatning maksimum chiqishi bir kecha-kunduzda suvning bug'lanishi 1 m^2 yuzada 5-6 litr tartibida to'g'ri keladi.



3.3.1-chizma. Parnikli quyosh suv chuchitgichining sxemasi. 1-qurilmaning ichki qismi; 2,3-ikki yon tomondagi devorlar; 4,7- yog‘och va zanglamaydigan po‘latdan yasalgan minerallashtgan suv solinadigan idish; 5-issiqlikni o‘tkazmaydigan yuza; 6- kondensatni filtrga yig‘ib berishga moslashtirilgan qora plyonka; 8-simlar; 9- rezervuar kondensat yig‘ish uchun xizmat qiladi; 10-filtr (kondensatni filtirlash uchun xizmat qiladi); 11-yig‘ilgan kondensatni olish uchun jumrak; 12-qurilma tagligi;



3.3.2-chizma. Parnikli quyosh suv chuchitgich qismlari.

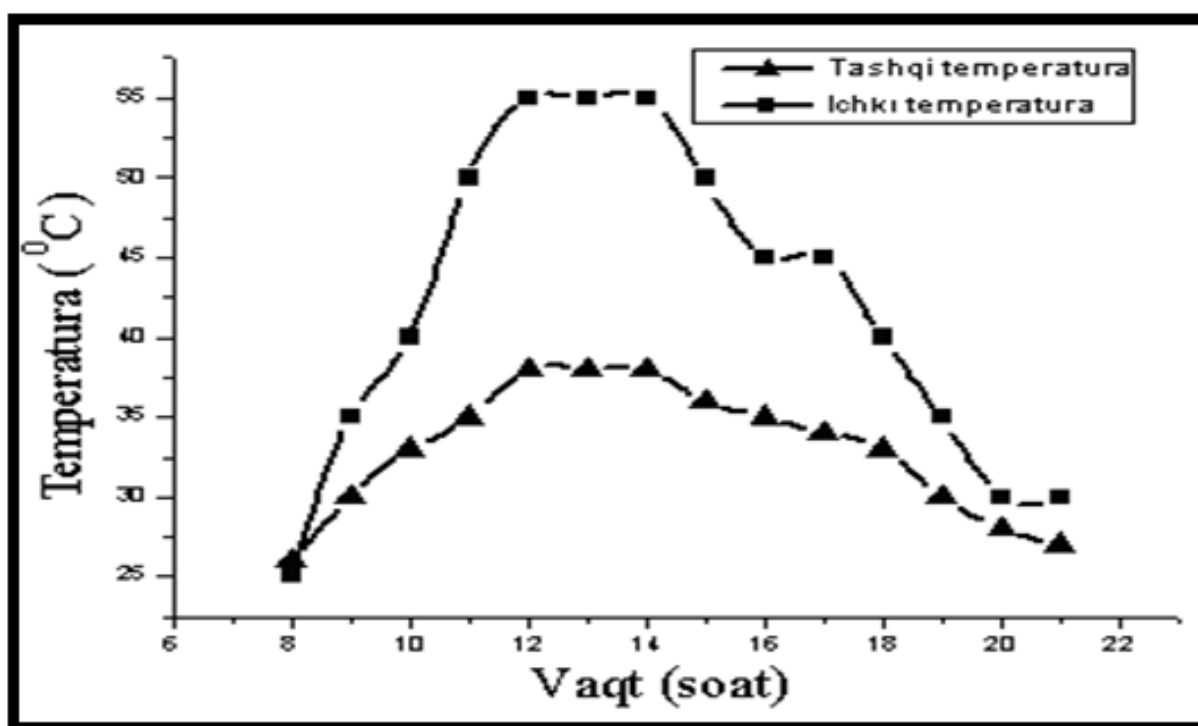


3.3.3-chizma. Parnikli quyosh suv chuchitgichining tabiiy ko‘rinishi.

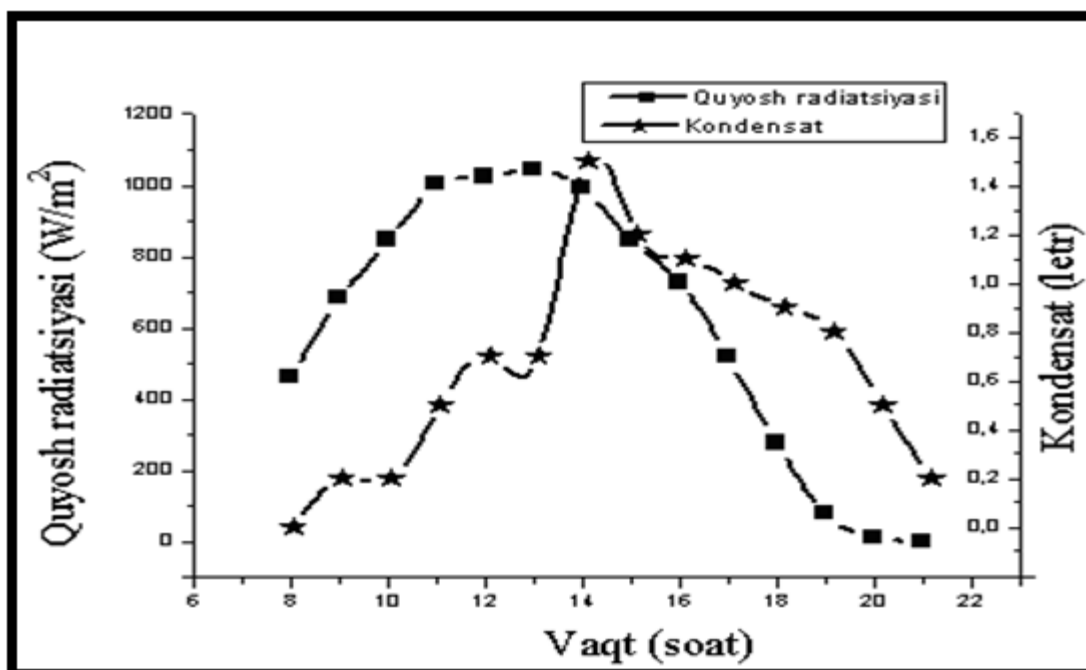
3.2.1-jadval. Quyosh suv chuchitgichining sinov natijalari.

Вакт (soat)	Q Қуёш радиация (Wt/m ²)	Намлик (%)	Шамол тезлиги (m/s)	Ташқи ҳарорат (°C)	Ички Ҳарорат (°C)	Сувни ҳарорати (°C)	Тўпланган сув Ҳажми (mlitr)
8:00	440	41	0,5	28	30	32	0
9:00	660	41	0,5	32	37	40	91
10:00	748	41	0,5	40	43,8	46	190
11:00	836	41	0,5	43	54	50	200
12:00	957	41	0,1	43	57	53	210
13:00	935	41	2	43	57,8	53	132
14:00	858	41	0	45	60	56	95
15:00	770	41	0,5	45	60,2	56	40
16:00	638	41	0,5	45	60,3	56	40

17:00	440	41	2	40	56	48	40
18:00	297	41	0,5	37	54	43	38
19:00	77	41	0	34	51	41	30
20:00	0	41	0,5	30	49	40	32
8:00	0	41	1,5	25	25	25	45



3.3.1-grafik.Energetik takomillashgan parnik tipli quyosh suv chuchitgichining ichki va tashqi temperaturalarining vaqtga bog'liqlik grafigi.



3.3.2-grafik. Energetik takomillashgan parnik tipli quyosh suv chuchutgichiga tushayotgan quyosh radiatsiyasi va olingan kondensatning vaqtga bog'liqlik grafigi.

Xulosa qilib shuni qayd etish mumkinki, quyosh energiyasidan samarali foydalanishni ta'minlovchi issiqlik o'tkazmaydigan qatlam o'rnatishning konstruksiyasida, ekranlashtirilgan donorli polietilenli plyonka konstruksiyasini qo'llash natijasida berilgan quyosh suv chuchitgichining umumiy samaradorligini 15-20 % ga oshirdik.

Xulosa

Ushbu bobda:

- quyosh energiyasini akkumulyatsiya qilish hisobida quyosh suv chuchitgichlarining konstruksiya elementlari optimal geometrik o'lchamlarini tanlab olish usullari keltirilgan.
- quyosh suv chuchitgich qurilmasining fizika-matematik modeli va uning yechimi tahlil qilingan.
- parnikli ikki pag'onali quyosh chuchitgichida akkumulyatsiya qilinadigan energiyaning geometrik o'lchamlariga bog'liqligini aniqlaydigan uslub keltirilgan va bunday bog'lanishni tahlil qilish bilan uning geometrik o'lchamlari aniqlandi.

Issiqlik yo'qotish (0,31) va qurilma tubini ishlatish koeffitsientlari (0,51) hisoblangan, hamda bu koeffitsiyentlar ko'paytmasi aniqlangan, bu hisoblash natijalarni tahlil qilish bilan qurilma balandligining uning uzunligiga nisbati 0,02 qiymati aniqlandi. Ushbu ishda quyosh suv chuchitgichi qurilmasini yaratish uchun unga qo'shimcha kapilyar-kovakli akkumulyatorlar kiritish yo'li bilan distillyatsiyalangan suv ishlab chiqarishi samaradorligini oshirish usuli taklif berildi.

XOTIMA

Bugungi kunda yer yuzida aholi sonining yil sayin oshib borishi hamda fan-texnikaning tez suratlarda rivojlanib borishi ijtimoiy-iqtisodiy, ekologik hamda energetik muammolarni vujudga kelishiga sabab bo'lmoqda. Shu sababli energiya manbalaridan foydalanish tizimini takomillashtirish hamda energetika tizimida qayta tiklanadigan, ekologik toza energiya manbalaridan foydalanish, energiya ta'minoti uzluksizligi va sifatini oshirish davr talabi hisoblanadi.

Mamlakatimizda va yer yuzida qayta tiklanmaydigan hamda qayta tiklanadigan energiya manbalari tahlili, tegishli chizma va rasmlar keltirilgan.

Tabiatdan foydalanish bilan bog'langan juda ko'pchilik masalalar o'rtasida aholini toza ichimlik suv bilan ta'minlash eng dolzarb masala sifatida dunyo bo'yicha barcha parnik tipli quyosh suv chuchitgich qurilmalarining tarixiy ma'lumotlari yoritilgan. Yillar kesimida geliofizik olimlarimizning qilgan ishlari, yutuq va kamchiliklari tahlil qilingan.

Suv manbalariga qo'yilgan talablar, ichimlik suvining sifati va suvning sho'rlik darajasi va quyosh suv chuchitgichlarida qo'yilgan talablar yoritilgan.

Parnik tipli quyosh suv chuchitgichlarini statsionar rejimda ishlaydigan qurilmani hisoblashning yaqinlashish metodi va bu qurilmalarda issiqlik va massa almashinish jarayonlarini eksperimental tadqiq qilingan.

Parnik tipli quyosh suv chuchitgichlarining suv ishlab chiqarish ko'rsatkichi va F.I.K. larini tahlil qilishda va shunday xulosaga keldik: chuchitgich qurilmalari shakli jihatidan bir-birlariga o'xshasalarda, lekin suv ishlab chiqarish ko'rsatkichlari va F.I.K. bir-biridan keskin farq qiladi. Bunday bo'lish sabablaridan biri tajriba o'tkazish sharoiti va eksperiment natijalarning matematik ishlov berish metodikasi bo'lishi deb xulosa qilish mumkin. Qurilmalarning suv ishlab chiqarish ko'rsatkichiga qurilma yon devorlarining balandligi ham ta'sir etishi quyosh radiatsiyasining shaffof sirtidan o'tishi (qurilma geometriyasi), qurilma kontstruktsiyasining sifatleri keskin ta'sir etishi aniqlandi.

Quyosh energiyasini akkumulyatsiya qilish hisobida quyosh suv chuchitgichlarining konstruktsiya elementlari optimal geometrik o'lchamlarini

tanlab olish usullari keltirilgan. Quyosh suv chuchitgich qurilmasining fizika-matematik modeli va uning yechimi tahlil qilingan.

Parnikli ikki pag'onali quyosh chuchitgichida akkumulyatsiya qilinadigan energiyaning geometrik o'lchamlariga bog'liqligini aniqlaydigan uslub keltirilgan va bunday bog'lanishni tahlil qilish bilan uning geometrik o'lchamlari aniqlandi. Issiqlik yo'qotish (0,31) va qurilma tubini ishlatish koeffitsientlari (0,51) hisoblangan, hamda bu koeffitsientlar ko'paytmasi aniqlangan, bu hisoblash natijalarni tahlil qilish bilan qurilma balandligining uning uzunligiga nisbati 0,02 qiymati aniqlandi. Ushbu ishda quyosh suv chuchitgichi qurilmasini yaratish uchun unga qo'shimcha kapilyar-kovakli akkumulyatorlar kiritish yo'li bilan distillyatsiyalangan suv ishlab chiqarishi samaradorligini oshirish usuli taklif berildi.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Mirziyoyev Sh.M. Tanqidiy tahlil, qat'iy tartib-intizom va shaxsiy javobgarlik – har bir rahbar faoliyatining kundalik qoidasi bo'lishi kerak. –Т.: “O'zbekiston”. – 2017.– 102b.
2. Mirziyoyev Sh.M. “Milliy taraqqiyot yo'limizni qa'tiyat bilan davom ettirish, yangi bosqichga ko'taramiz” Toshkent, O'zbekiston, 2017-yil 592-bet.
3. Karimov I.A. “Barkamol avlod-O'zbekiston taraqqiyotining poydevori”. Toshkent-O'zbekiston, 1997-yil 13-15-bet.
4. Симанков В.С., Шопин А.В., Бучаский П.Ю. Моделирующий комплекс поступления энергии для оперативного управления автономными фотоветроэнергетическими системами. Труды ФОРА, №7, 2002 г.2002 Физическое общество РА. С 13-18.
5. Ахатов Ж.С, Джураев Т.Д. Эксергетическая эффективноц солнечных водоопреснителних уцановок парникового типа// Гелиотехническая №4. 2003 г. цр. 84-86.
6. Захидов Р.А. Энергетика цран мира и Узбекицана в ХХІ веке.//Узбекский журнал "Проблеми информатики и энергетики". -Т.: Фан.2001. №5-6. Стр.27-42.
7. Дусяров А.С., Авезов Р.Р. Оптимальный угол наклона к горизонту трансформируемого рефлектора пассивних сицем солнечного отопления // Гелиотехника, 2000г. №1.Стр. 60-63.
8. Мирзаев.Ш.М. Пути повышения энергоэффективности адсорбцион-ных циклов: Автор дис...докт.тех.наук.-Ташкент. ИЭА.АН РУз. 2005.-24..
9. Аль Майтами Валид Абдулвохид Мохаммед, Фрумин Г.Т.Направление в странах аравийского полуострова // Современные проблемы науки и образования. 2007.№6,с.13-17
10. Irgaziev B.F, Belyaev V.B.,and Jameel-Un Nabi Phys. Rev. C **87**, 035804 (2013)

11. Ражабов Б, Абдуллаев Ж, Мирзаев Ш Метод расчета геометрических размеров однокаскадной солнечной опреснительной установки парникового типа // Гелиотехническая. 2010 г.
12. Ражабов Б, Абдуллаев Ж, Мирзаев Ш Методы расчета размеров опреснительных установок некоторых видов с учетом аккумуляирования солнечной энергии // Проблемы информатики и энергетики. 2010г
13. Bahcall N, Serenelli A. M, and S. Basu, ApJ Suppl., **165**, 400 (2006).
14. [www.physical systems.narod.ru](http://www.physicalsystems.narod.ru)
15. www.Google.ru, www.Google.uz, wwwGoogle.com
16. www.physicsweb.org
17. [www.commonswikiimedia.org \(wiki\)file:apparato-lenard.jpg](http://www.commonswikiimedia.org/wiki/file:apparato-lenard.jpg)
18. www.oglibrare/index.html
19. www.fizika.ru
20. www.sciense Direct.com
21. www.Ziyonet.uz O'z- axbarot ta'lim resurslar internet portali.